



BASE ALIMENTÍCIA FUNCIONAL UTILIZANDO A FARINHA DE BANANA VERDE E O ISOLADO PROTÉICO DE SOJA

¹Ligiane Marques Loureiro; ^{2,3}Alessandra Santos Lopes; ^{2,3}Luíza Helena Meller da Silva; ⁴Rodrigo Conceição Mendes; ⁴**Diego Rodrigo Silva e Silva**

¹Nutricionista, Mestre em Ciência e Tecnologia dos Alimentos, Universidade Federal do Pará - UFPA; Rua Augusto Corrêa, 01 - Guamá. CEP 66075-110; liginutri@gmail.com.

²Docente da Universidade Federal do Pará; ³Programa de Pós-graduação Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos – UFPA; ⁴Discente da Universidade Federal do Pará.

*Baseado na Dissertação de Mestrado intitulada Elaboração de bases alimentícias proteicas utilizando farinha de banana verde, concluída no ano de 2010.

Resumo

A farinha de banana verde (FBV) e o isolado proteico de soja (IPS) representam alguns dos produtos utilizados para elaboração e/ou enriquecimento de diversos produtos com finalidades dietéticas. Neste estudo objetivou-se elaborar uma base alimentícia funcional a partir da mistura de FBV e IPS, avaliando as seguintes propriedades tecnológicas: índice de absorção de água (IAA), índice de solubilidade em água (ISA) e viscosidade das formulações elaboradas. Foram elaboradas sete formulações tendo como principais ingredientes a FBV e o IPS e como ingrediente adicional utilizou-se a sacarose (SAC) com proporção fixa. Concluiu-se que a FBV exerce influência em todos os parâmetros estudados nas formulações e que produtos elaborados ou enriquecidos com tais matérias-primas (FBV e IPS) além de se destacarem nutricionalmente poderão atender a crescente expectativa de consumidores que buscam cada vez mais produtos dietéticos.

Palavras-Chave: Farinha de banana verde; Isolado protéico de soja; Base alimentícia; Formulação.

Introdução

O crescente interesse por produtos alimentícios com fins especiais e a necessidade da indústria alimentícia de criar alternativas para o melhor aproveitamento integral de alguns frutos e leguminosas, têm incentivado a elaboração de muitos subprodutos (ARRUDA *et al.*, 2008; SALGADO *et al.*, 2001). A FBV e o IPS representam alguns desses produtos que vêm sendo utilizados sozinhos ou combinados com outras matérias-primas, para elaboração ou enriquecimento de diversos produtos com finalidades dietéticas (mingaus, bolos, biscoitos, barras de cereais entre outros) (HENG *et al.*, 2004; HARALAMPU, 2000). Nesse estudo objetivou-se elaborar uma base alimentícia funcional a partir da mistura de FBV e IPS, avaliando as seguintes propriedades tecnológicas: índice de absorção de água (IAA), índice de solubilidade em água (ISA) e viscosidade das formulações elaboradas.

Materiais e Métodos

Foram elaboradas sete formulações (A1, A2, A3, A4, A5, A7) tendo como principais ingredientes a FBV (com proporções variando de 10% a 40%) e o IPS (com proporções variando de 40% a 10%); e como ingrediente adicional utilizou-se a sacarose (SAC) com proporção fixa (50%). Foram estudadas as seguintes propriedades tecnológicas: índice de

absorção de água (IAA), índice de solubilidade em água (ISA), segundo Anderson *et al.* (1969) e viscosidade, segundo Mazurs *et al.* (1957).

Resultados e Discussão

Os resultados são apresentados a seguir nas Tabelas 1 e 2.

As formulações (A1, A6 e A7) são diferentes significativamente entre si e em relação às demais formulações elaboradas (A2, A3, A4 e A5), sendo que as formulações A6 e A7 apresentam valores maiores de IAA quando comparadas à formulação A1. Em relação aos valores do ISA, nenhuma das formulações apresentou diferença significativa entre si. Segundo Perez e Germani (2004), este aumento de IAA pode ocorrer em virtude da maior quantidade de fibras com grande capacidade de absorver água existente em amostras como a farinha de banana verde (ingrediente amiláceo). Este fato é bem expressivo e significativo, justificando os valores superiores de IAA encontrados nas formulações A7 e B7, elaboradas com maior proporção (40%) de ingrediente amiláceo. Para estes autores, o aumento de IAA é benéfico para formulações destinadas a elaboração de produtos de panificação, pois permitirá maior incorporação de água à massa, aumentando o rendimento dos produtos finais. Outros autores, como Hibi (2002), acreditam que os valores do ISA estejam também relacionados com a retrogradação da amilose, pois a mesma diminui a solubilidade em água. Se este for o caso, isso justificaria o menor valor de ISA significativo encontrado na formulação B7 elaborada com maior proporção (40%) do ingrediente amiláceo, sofrendo, portanto, maior influência no caso de retrogradação da amilose. Segundo Hutton e Campbell (1977) o IAA e o ISA podem ser correlacionados contrariamente até certo ponto.

Na Tabela 2, observa-se que não foi possível determinar a temperatura de viscosidade máxima. Segundo Borges (2003) e Zhang *et al.* (2005) isso ocorre quando as amostras ou os amidos encontram-se pré-gelatinizados. Observa-se que com a diminuição das proporções do ingrediente protéico (40%, 25% e 10%) e o conseqüente aumento das proporções do ingrediente amiláceo (10%, 25% e 40%), ocorre o aumento significativo da viscosidade máxima, da viscosidade mínima à temperatura constante e da viscosidade final no ciclo de resfriamento em todas as formulações analisadas. Maia (2005) estudou as mesmas propriedades tecnológicas (IAA, ISA e viscosidade) em diferentes formulações de mingau de amido de arroz com farinha de soja e observou o mesmo padrão de comportamento. Segundo Silveira *et al.* (1981) o amido é o principal responsável pela viscosidade e com a diminuição do ingrediente protéico (isolado protéico de soja ou leite integral em pó) nas formulações, aumenta-se a quantidade de amido presente nas mesmas, resultando no aumento de viscosidade, justificando assim os valores superiores e significativos de viscosidade encontrados na formulação A7. El-Saied *et al.* (1979) constataram que o conteúdo de proteína é contrariamente correlacionado com a viscosidade máxima. Isso porque a proteína pode atuar como uma barreira física ao entumescimento do amido, uma vez que os grânulos de amido são encaixados na matriz da proteína. Em relação à viscosidade final no ciclo de resfriamento, que reflete o grau de retrogradação da amilose (MAZURS *et al.*, 1957), de acordo com os resultados da Tabela 3, verifica-se que pode ter ocorrido retrogradação da amilose. Isso porque os valores numéricos de viscosidade final foram maiores que aqueles de viscosidade mínima à temperatura constante (MAZURS *et al.*, 1957). A tendência a retrogradação é menor com o aumento das proporções do ingrediente protéico (A1). Estes resultados são semelhantes aos observados por Borges *et al.* (1998) que estudaram a viscosidade de pastas elaboradas com amido de arroz e soja. A formulação com maior concentração de farinha (40%) e menor

concentração do ingrediente protéico (10%), apresentou em relação às demais formulações, um valor relativamente alto de viscosidade máxima (194), indicando a possibilidade de sua utilização como cereais matinais, alimentos infantis ou ingredientes para seus preparos (BORGES *et al.*, 1998).

Conclusão

A FBV exerce influência em todos os parâmetros estudados nas formulações e que produtos elaborados ou enriquecidos com tais matérias-primas (FBV e IPS) além de se destacarem sob ponto de vista nutricional poderão atender a crescente expectativa de consumidores que buscam cada vez mais produtos dietéticos. Observou-se que as formulações A1 (10% FBV 40% IPS SAC 50%) e A7 (40% FBV 10% IPS SAC 50%) destacaram-se por agregarem as melhores características funcionais estudadas, sendo indicadas para elaboração de cereais matinais, alimentos infantis e produtos esportivos (BORGES *et al.*, 1998)

Tabela 1. Índice de absorção de água (IAA) e Índice de solubilidade em água (ISA) das formulações com isolado proteico de soja.

| Formulações | | |
|-------------|------------------------|-------------------------|
| Tipo A | IAA | ISA |
| A1 | 3,92±0,18 ^e | 51,54±2,01 ^a |
| A2 | 4,41±0,15 ^d | 54,22±1,21 ^a |
| A3 | 4,61±0,08 ^d | 53,64±0,83 ^a |
| A4 | 4,97±0,13 ^c | 53,76±1,06 ^a |
| A5 | 5,16±0,09 ^c | 52,46±1,46 ^a |
| A6 | 5,71±0,21 ^b | 51,50±2,03 ^a |
| A7 | 6,36±0,06 ^a | 51,21±0,67 ^a |

Tabela 2. Viscosidade das formulações.

| Composição (%) (FBV/FP/AC) | Formulações | T° C viscosidade máxima | Viscosidade máxima (cP.) | Viscosidade mínima a T° C constante | Viscosidade final no ciclo de resfriamento (cP.) |
|-------------------------------|-------------|-------------------------------|--------------------------------|--|--|
| (10/ 40 /50) | A1 | - | 64,0 ^e ±0,56 | 35,5 ^e ±0,65 | 47,0 ^e ±0,23 |
| (25/ 25 /50) | A4 | - | 78,5 ^c ±0,43 | 68,5 ^c ±0,76 | 96,5 ^c ±0,98 |
| (40/ 10 /50) | A7 | - | 194 ^a ±0,23 | 176 ^a ±0,14 | 288 ^a ±0,67 |

* Médias com letras iguais na coluna não diferem entre si estatisticamente ($p \leq 0,05$) pelo teste de Tukey.

FP= fonte protéica

A= Formulação com isolado protéico de soja

Referências

Arruda RM, Melo NAM, Pereira NCM, Pereira RCJ, Gaspareto L, Moreira A. **Técnicas de cultivo e mercado para a cultura da banana**. Fortaleza, Instituto Frutal, 2008.

Borges RMTM. **Potencial vitamínico da banana verde e de produtos derivados**. Campinas SP, 2003. 139 f. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos) - UNICAMP, Universidade Estadual de Campinas.

Borges GG, Wang SH, Cabral LC, Ascheri JLR, Maia LH. Viscosidad de pasta, absorcion de água y absorción de grasa de gachas deshidratadas elaboradas con maiz y soya. **Alimentaria**, Madrid, v. 35, n. 295, p. 63-66, 1998.

El-Saied HM, Ahmed EA, Roushdi M, EL-Attar W. Gelatinization, pasting characteristics and cooking behaviour of Egyptian rice varieties in relation to amylose and protein contents. **Starch/Stärke**, New York, v. 31, n. 8, p. 270-274, 1979.

Haralampu SG. Resistant starch: a review of the physical properties and biological impact f RS3. **Carbohydrates Polymers**. v. 41, p. 285-292, 2000.

Heng L, Koningsveld VGA, Gruppen H, Boekel MAJS, Vincken JP, Roozen JP, Voragen NAGJ. Protein-flavour interactions in relation to development of novel protein foods. **Food Science Technology**, v. 15, n. 3-4, p. 217-224, 2004.

Hibi HY. Effect of lipids on the viscoelastic properties of rice starch gel. **Starch/Stärke**, New York, v. 46, n. 2, p. 44-48, 2002.

Hutton CW, Campbell AM. Functional properties of a soy concentrate and a soy isolate in simple systems; nitrogen solubility index and water absorption. **Journal of Food Science**, Chicago, v. 42, n. 2, p. 454-456, 1977.

Mazurs EG, Schoch TJ, Kite FE. Graphical analysis of the Brabender viscosity curves of various starches. **Cereal Chemistry**, St. Paul, v. 34, n. 3, p. 141-153, 1957.

Salgado JM, Alvarenga A, Lottemberg AM, Borges V. **Impacto dos alimentos funcionais para a saúde**. Rev. Nutrição em Pauta: São Paulo, ano IX, n. 48, p. 10-18, mai./jun. 2001.

Silveira ETF, Travaglini DA, Vitti P, Campos SDS, Aguirre JM, Figueiredo IB, Shirose I. Farinha composta de resíduo do extrato de soja e de arroz em mistura com trigo para uso em panificação. **Boletim do Instituto de Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 18, n. 4, p. 543-561, 1981.

Zhang P, Wampler JL, Bhunia AK, Burkholder KM, Patterson JA, Whistler RL. Banana starch: production, physicochemical properties, and digestibility—a review. **Carbohydrate Polymers**, v. 59, p. 443–458, 2005.

Agradecimentos

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo incentivo financeiro destinado durante os vinte e quatro meses para realização desse projeto.

ANÁLISE COMPARATIVA DE LICURI (*Syagrus coronata* (Mart.) Becc.) E CATOLÉ (*Syagrus cearensis* Noblick) QUANTO AO TEOR DE CAROTENÓIDES PROVENIENTES DO ÓLEO DA POLPA E AMÊNDOA

Edvaldo Vieira da Silva Júnior¹; **Catarina Tenório de Cerqueira**²; Raquel Barbosa da Silva²; Antonio Fernando Moraes de Oliveira²; Laise de Holanda Cavalcanti Andrade ².

¹Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências Biológicas, Departamento de Botânica. Rua Prof. Moraes Rego, Cidade Universitária. CEP: 50670-901 - Recife, Pernambuco- Brasil; edvaldonuno@hotmail.com. ²Universidade Federal de Pernambuco - Recife, Pernambuco.

RESUMO

Muitos frutos de espécies nativas tropicais são especialmente ricos em carotenoides, que além de se apresentarem como corantes naturais são compostos bioativos benéficos à saúde. O licuri (*Syagrus coronata*) e o catolé (*Syagrus cearensis*) são frutos típicos das regiões nordestinas, muito utilizados na culinária regional, porém, são escassas informações de cunho fitoquímico destas espécies. Sendo assim, o presente trabalho objetivou verificar o teor de carotenóides totais na polpa e na amêndoa de licuri e catolé, e comparar seus resultados para verificar qual teria melhores perspectivas tecnológicas. Os teores de carotenoides foram determinados por espectrofotometria e os resultados foram submetidos à análise de variância e teste Tukey em nível de 5% de significância. Houve diferença significativa nos resultados de teores de carotenoides totais na polpa de licuri e catolé (54,09mg/g para licuri e 87,06mg/g para catolé). Já em suas amêndoas, licuri e catolé não diferiram em seus conteúdos de carotenoides (0,07mg/g para as duas espécies). Estes resultados mostram que as polpas das duas espécies possuem um bom conteúdo de carotenoides e que assim podem servir como base de produtos industrializados, além de auxiliar na nutrição e na economia de populações subdesenvolvidas do interior nordestino, que delas se alimentam e se sustentam.

Palavras-chave: carotenoides; catolé; licuri.

INTRODUÇÃO

O Brasil possui uma grande variedade de espécies frutíferas nativas, e o seu aproveitamento constitui fonte de alimentos e economia para o país, porém o Brasil ainda tem muitas espécies nativas pouco exploradas economicamente ⁽¹⁾.

Muitos dos frutos de espécies nativas tropicais são especialmente ricos em carotenoides, tendo algumas espécies apresentando frutos que variam de coloração do amarelo ao vermelho, cores geralmente associadas à presença de desses pigmentos, sendo seu consumo importante em regiões de países em desenvolvimento ⁽²⁾. Estes carotenoides, além de se apresentarem como corantes naturais são compostos bioativos benéficos à saúde. Eles podem ser convertidos em vitamina A, nutriente relacionado à visão, ao

crescimento ósseo e à diferenciação de tecidos, além do seu envolvimento na redução de risco de patologias como câncer, doenças cardiovasculares, cataratas, desordens fotossensíveis e do sistema imunológico devido a seu poder antioxidante⁽³⁾.

O licuri (*Syagrus coronata* (Mart.) Becc.) e o catolé (*Syagrus cearensis* Noblick) são árvores, pertencentes a família Arecaceae, típico da região nordeste, ocorrentes principalmente em áreas de caatinga e vegetação estacional, respectivamente, sendo eles muito bem conhecidas pelas populações rurais⁽⁴⁾.

Tanto o licuri quanto o catolé são amplamente utilizada na alimentação por populações de locais onde sua ocorrência é espontânea⁽⁴⁾. Sendo seus frutos comestíveis em totalidade (polpa e amêndoa) ou apenas utilizando seus óleos para preparações culinárias. Ambos são bem apreciados pela população, mas cada um possui sabor e características nutricionais distintas.

O conhecimento a respeito das características químicas dos frutos nativos nordestinos são ferramentas fundamentais para avaliação do consumo e formulação de novos produtos. Entretanto, são escassas informações relacionadas a este assunto, ressaltando a necessidade de pesquisas científicas a cerca disto. E, frente à possível presença de boas quantidades de carotenóides na fruta e à importância que este fato apresenta tanto para a aplicação em alimentos quanto para a saúde, o objetivo deste estudo foi de verificar o teor de carotenoides totais na polpa e na amêndoa de licuri e catolé, e compará-los entre si a fim de demonstrar em qual espécie e que parte do fruto teria melhores perspectivas tecnológicas.

MATERIAL E MÉTODOS

As espécies foram coletadas entre janeiro a setembro/2011 nas cidades de Garanhuns (catolé) e Buíque (licuri), ambas localizadas no Estado de Pernambuco (Nordeste do Brasil). Após a coleta, as polpas e endocarpos foram separados e mantidos sob refrigeração a 4°C até análises.

Os carotenoides totais foram determinados por espectrofotometria segundo o método de Gao *et al.*⁽⁵⁾, com modificações. Amostras de óleo de polpa e amêndoa das espécies foram diluídas em éter de petróleo (1 g/100 mL) e então submetidos à leitura em 450 nm em espectrofotômetro Genesys 10S UV/VIS Thermo Scientific, Waltham, MA, USA. Quantificação dos valores foi baseada no padrão de β -caroteno e quantidades de carotenoides totais foram expressos em mg/g de óleo. Os carotenoides totais foram estimados através da fórmula⁽⁶⁾:

$$\text{Carotenoides totais (mg/g)} = A \times \text{volume (ml)} \times 10^4 / A^{1\%}_{1\text{cm}} \times \text{peso da amostra (g)}$$

Onde: A = absorvância; volume = volume total do extrato; $A^{1\%}_{1\text{cm}}$ = coeficiente de absorção do β -caroteno em éter de petróleo (2592).

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA). Mediante teste de Tukey em nível de 5% de significância, foi determinada a significância estatística das diferenças entre as médias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação à polpa, licuri e catolé diferiram significativamente em seus conteúdos de carotenoides, sendo o catolé o que apresentou em maiores quantidades (54,09mg/g para licuri e 87,06mg/g para catolé).

Já em suas amêndoas, licuri e catolé não diferiram em seus conteúdos de carotenoides (0,07mg/g para as duas espécies). Valores estes muito pequenos, mas já esperados, uma vez que os carotenoides têm a função de absorver o excesso de luz azul e proteger a clorofila da fotooxidação, podendo repassar esta energia para a clorofila para uso na fotossíntese⁽⁷⁾. Sendo assim, as maiores porcentagens de carotenoides em um fruto se estabelecem próximas as áreas que recebem maior quantidade de luz (casca e polpa).

Os frutos de coloração que variam do amarelo ao vermelho são geralmente boas fontes de carotenoides⁽²⁾. As espécies de *Arecaceae* estudadas enquadram-se nessa condição, e de uma maneira geral a família apresenta frutos com boas quantidades de carotenoides^(8,9).

Crepaldi *et al.*⁽⁸⁾ estudando o licuri, demonstraram que o catolé se apresenta como boa fonte de β -caroteno, embora no presente estudo tenha sido quantificado carotenoides totais do óleo da mesma espécie, não da polpa inteira. O autor ainda cita que a espécie por apresentar um bom teor de carotenoides e uma boa safra por ano, a espécie torna-se potencial na utilização da mesma na merenda escolar de escolas de zonas rurais das regiões encontradas, o mesmo podendo ser aplicado para a nossa realidade e estendido para a outra espécie do gênero *S. cearensis* (catolé), já que apresentou um maior teor de carotenoides que o licuri.

CONCLUSÃO

Tanto o catolé como o licuri pode ser considerados como excelentes fontes de carotenoides para a alimentação humana, com destaque para a polpa de catolé, pois seus carotenoides estão presentes em quantidades satisfatórias. São espécies nativas e de ocorrência natural no agreste do estado, onde boa parte da população carece de uma alimentação equilibrada e fonte desse precursor tanto de vitamina A como de antioxidantes. Este estudo também mostra que, principalmente, a polpa do catolé é uma grande fonte de carotenóides, e pode assim ser de boa utilidade na indústria alimentícia.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

1. Ramos MIL, Ramos-Filho MM, Hiane PA, Braga-Neto JA, Siqueira EMA. Qualidade nutricional da polpa de bocaiúva *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. *Ciência e Tecnologia de Alimentos* 2008;28:90-94.

2. Wondracek DC, Faleiro F, Sano SM, Vieira RF, Agostini-Costa TS. Composição de carotenoides em passifloras do Cerrado. *Revista Brasileira de Fruticultura* 2011;33:1222-1228.
3. Veronezi CM, Jorge N. Carotenoides em abóboras. *Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos* 2011;29:09-20.
4. Lorenzi H, Noblick L, Khan F, Ferreira E. *Flora brasileira Lorenzi: Arecaceae (palmeiras)*. 1nd ed. São Paulo: Nova Odessa; 2010.
5. Gao X, Ohlander M, Jeppsson N, Björk L, Trajkovski V. Changes in antioxidant effects and their relationship to phytonutrients in fruits of sea buckthorn (*Hippophaë rhamnoides* L.) during maturation. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 2000;48:1485-1490.
6. Rodrigues-Amaya D, Kimura M. *HarvestPlus handbook for carotenoid analysis*. 1nd ed. Washington: IFPRI and CIAT; 2004.
7. Tranbarger TJ, Argout X, Summo M, Champion A, Cros D, Omore A, et al. Regulatory mechanisms underlying oil palm fruit mesocarp maturation, ripening and functional specialization in lipid and carotenoid metabolism. *Plant Physiol* 2011;156:564–584.
8. Crepaldi IC, Almeida-Muradian LB, Rios MDG, Penteado MVC, Salatino A. Composição nutricional do fruto do licuri (*Syagrus coronata* (Martius) Beccari). *Revista brasileira de Botânica* 2001;24:155-159.
9. Oliveira DL, Rocha C.. Alternativas sustentáveis para a merenda escolar com o uso de plantas do cerrado, promovendo educação ambiental. *Revista Eletrônica de Mestrado em Educação Ambiental* 2008;21:35-53.

ASPECTOS COMPARATIVOS ENTRE AS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE OVOS DE GALINHA E DE AVESTRUZ

Jailane de Souza Aquino, Maria Clara Vasconcelos Ventura, João Andrade da Silva

Universidade Federal da Paraíba, Campus I, Centro de Ciências da Saúde,
Departamento de Nutrição. Cidade Universitária, s/n-Castelo Branco, 58051-900. João
Pessoa - Paraíba. E-mail: venturamariaclara@gmail.com
Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Paraíba.

Resumo

Sabendo-se que o ovo é um alimento barato e nutritivo que faz parte da alimentação da população brasileira e buscando incentivar o consumo de ovos de avestruz, objetivou-se estudar a influência da espécie da ave sobre as características físico-químicas de ovos de galinha e de avestruz. Foram utilizados ovos com cinco dias de postura sob as mesmas condições de armazenamento, sendo separados em claras e gemas para a determinação da composição centesimal, valor calórico, viscosidade e pH. A clara e a gema do ovo de avestruz são mais viscosas, além de apresentarem menor pH, respectivamente $8,05 \pm 0,03$ e $6,20 \pm 0,04$ comparadas ao ovo de galinha. Tanto a gema como a clara do ovo de avestruz apresentou maior teor proteico, respectivamente 11,54% e 15,51% assim como maior valor calórico. No entanto o ovo de galinha apresentou maior teor de umidade. Entre os ovos de avestruz e de galinha existem diferenças significativas quanto à composição centesimal da clara e gema *in natura*, principalmente quanto ao teor de umidade, proteínas e calorias. Os valores de pH, viscosidade, proporção de gema e clara e teor de umidade estão intimamente envolvidos na conservação do ovo e diante destas características, o ovo de avestruz apresentou maior capacidade de manutenção de sua qualidade interna, ou seja, uma maior resistência à invasão de microrganismos que o ovo de galinha.

Palavras chave: ovo de avestruz, composição centesimal, parâmetros físicos.

Introdução

O ovo é considerado um dos alimentos mais completos da dieta, cujo valor biológico e nutritivo de sua composição, tem sido avaliado e atestado pelas pesquisas. A proteína do ovo é considerada uma proteína padrão pela Organização para Alimentos e Agricultura da Organização Mundial de Saúde (FAO-OMS)¹. Contém vitaminas lipossolúveis, A, D, E e K, além das vitaminas do complexo B como tiamina, riboflavina, niacina, piridoxina e cianocobalamina. Dentre os minerais, estão presentes ferro, cálcio, potássio, sódio, fósforo, zinco, entre outros², sendo também uma importante fonte de colesterol e de ácido graxo insaturado, principalmente o oléico³.

Em países como a Espanha e a Itália, os ovos inférteis de avestruz (não incubados) já são utilizados em padarias, pastelarias e indústria de alimentos, uma vez que cada ovo pesa entre 1,3 e 1,7kg⁴ e possuem sabor idêntico ao do ovo de galinha como também algumas propriedades químicas e físicas semelhantes⁵. Um ovo de avestruz equivale ponderalmente a 24 ovos de galinha o que pode dificultar seu consumo e conservação, sendo muitas vezes não aproveitado na alimentação humana.

Sabendo-se que o ovo é um alimento barato e nutritivo que faz parte da alimentação da população brasileira de todos os níveis sociais e buscando incentivar o

consumo de ovos de avestruz, minimizando desperdício deste alimento, objetivou-se comparar as características físico-químicas de claras e gemas de ovos de avestruzes e de galinha *in natura*.

Material e métodos

Foram utilizados ovos com o tempo de postura de cinco dias, sendo quarenta ovos de avestruz cedidos pela Cooperativa dos Criadores de Avestruz da Paraíba e quarenta ovos de galinha adquiridos em supermercados de João Pessoa – Paraíba. Os ovos foram mantidos sob as mesmas condições de umidade e temperatura, apresentando tempo semelhante de postura e armazenamento.

Pesaram-se os ovos individualmente em balança digital, o pH foi aferido em potenciômetro digimed 20 μ p e a viscosidade foi medida em viscosímetro Brookfield modelo LVDVII +, ajustado na temperatura de 30 °C, utilizando-se o spindler nº 18 para a clara e a gema de ovos de galinha, spindler nº 31 para a clara do ovo de avestruz e o spindler nº 25 para a gema. A composição centesimal de claras e gemas de ovos de galinha e avestruz foi determinada mediante as análises de umidade, cinzas, proteína⁶, determinação de lipídios totais pelo método de Folch et al.⁷ e determinação de carboidratos que foi calculada pelo método da diferença. O valor calórico foi calculado pela soma e multiplicação dos macronutrientes (proteína, carboidrato, lipídio) pela quantidade de energia fornecida por cada um e expresso em Kcal/100g⁸.

Os dados obtidos ao término da pesquisa foram tratados estatisticamente com o auxílio do pacote estatístico 'SPSS INC. 14.0 for Windows Evaluation Version, sendo aplicado o teste t de *Student* ao nível de significância de 5%.

Resultados e discussão

O pH da clara de ovo de galinha e de avestruz apresentaram diferença estatística, com o pH da clara de ovo de galinha com média de 8,97, estando contido na faixa citada por Oliveira et al⁹ que vai de 8,5 a 9,8. Segundo Scott e Silversides¹⁰, o pH da clara de ovos de avestruz encontra-se em torno de 9,37 após 10 dias de armazenamento, devido a uma maior difusão e perda de dióxido de carbono. A gema do ovo de galinha apresentou valores de pH superiores aos apresentados pelo ovo de avestruz (Tabela 1).

Tanto a clara como a gema do ovo de galinha apresentaram uma viscosidade abaixo da citada por Martucci¹¹ que foi de 16 cP e até 2700 cP, respectivamente, já a gema do ovo de avestruz apresentou-se dentro desta faixa, salientando-se que a clara do ovo de avestruz apresentou viscosidade quase 10 vezes maior do que a clara de ovo de galinha.

A percentagem de clara não diferiu entre as duas amostras, porém os percentuais médios de gema de ovo de galinha e de avestruz diferiram estatisticamente. O percentual médio de clara e de gema do ovo de avestruz foi próximo ao encontrado por Sales et al¹² que foi respectivamente de 53,4% e 32,5%. Estes mesmos autores reportaram diferenças nas proporções de clara, gema e casca em diferentes espécies de ovos (galinha, avestruz, pato etc).

Os dois tipos de ovos apresentam características próprias e inerentes a espécie, observou-se de acordo com os valores de pH, viscosidade e percentual de clara e de gema, que os ovos de galinha analisados apresentaram uma menor qualidade interna e possivelmente uma menor resistência a deterioração que os ovos de avestruz. Pois segundo Sales et al¹² os ovos de avestruz apresentam uma baixa quantidade de poros em sua casca, com a vantagem sobre outras espécies de apresentar uma alta permeabilidade

ao ar e assim manter por mais tempo a qualidade interna. Além disso, as membranas do ovo de avestruz são mais espessas (0,12mm) que as dos outros ovos (0,06-0,09mm). Todas estas características aliadas à maior viscosidade da clara e da gema podem dificultar a entrada de microrganismos e retardar a deterioração, mantendo assim por mais tempo a qualidade interna dos ovos.

Comparando-se a composição centesimal (Tabela 2) observa-se um maior conteúdo de proteínas, carboidratos e calorias na clara de ovo de avestruz do que na de galinha, sendo que o teor de cinzas (RMF) foi a única variável onde se observou semelhança entre as amostras de clara. A composição da clara do ovo de galinha, no que diz respeito ao valor calórico e as porcentagens de umidade, RMF e proteínas, foi bastante semelhante àquela encontrada por Madrid et al¹³.

O valor calórico da gema do ovo de avestruz é elevado, quase 30% maior que o da gema do ovo de galinha, isto se deve provavelmente ao maior percentual lipídico da gema de ovo de avestruz, uma vez que o lipídio fornece 9 kcal por grama na contagem calórica. Quanto a composição centesimal da gema de ovo de avestruz, Surpecchi et al¹⁴ apresentaram percentual de umidade em torno de 51,21%, 15,19% de proteína, 31,37% de lipídios e 2,10% de RMF, portanto, o percentual de umidade citado apresentou-se mais de 7% abaixo do obtido, enquanto que o percentual lipídico apresentou-se mais de 7% acima do obtido no presente estudo. Segundo Souza-Soares e Siewerd² a composição do ovo é afetada não só pela espécie, mas também pela ração oferecida ao animal.

Conclusão

Entre os ovos de avestruz e de galinha existem diferenças significativas quanto à composição centesimal da clara e gema *in natura*, principalmente quanto ao teor de umidade, proteínas e calorias. Os valores de pH, viscosidade, proporção de gema e clara e teor de umidade estão intimamente envolvidos na conservação do ovo e diante destas características, o ovo de avestruz apresentou maior capacidade de manutenção de sua qualidade interna, ou seja, uma maior resistência à invasão de microrganismos que o ovo de galinha.

Tabela 1 – Parâmetros físicos de qualidade interna de ovos de galinha e avestruz.

| Parâmetros | Tipos de ovos | |
|---------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| | Galinha | Avestruz |
| pH da clara | 8,97 ± 0,12 ^a | 8,05 ± 0,03 ^b |
| pH da gema | 6,35 ± 0,04 ^a | 6,20 ± 0,04 ^b |
| Viscosidade da clara (cP) | 11,57 ± 0,42 ^b | 103,72 ± 1,18 ^a |
| Viscosidade da gema (cP) | 154,00 ± 3,31 ^b | 2097,83 ± 196,63 ^a |
| Peso da clara (%) | 53,63 ± 0,66 ^a | 53,00 ± 2,07 ^a |
| Peso da gema (%) | 30,38 ± 0,87 ^a | 33,59 ± 1,59 ^b |

*Médias seguidas de letras iguais numa mesma linha significa que não houve diferença estatística (p > 0,05) pelo teste t de Student

Tabela 2 – Comparação entre a composição centesimal de claras e gemas de ovos de galinha e avestruz

| Composição | Clara | | Gema | |
|------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| | Galinha | Avestruz | Galinha | Avestruz |
| Umidade(%) | 87,73 ± 0,48 ^a | 86,61 ± 0,35 ^b | 48,04 ± 1,73 ^a | 44,07 ± 0,83 ^a |

| | | | | |
|-----------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------|---------------------------|
| Cinzas (%) | 0,69± 0,13 ^a | 0,69 ±0,13 ^a | 1,71 ±0,11 ^a | 1,77 ±0,16 ^a |
| Proteína (%) | 10,85± 0,52 ^b | 11,54 ±0,26 ^a | 14,01 ±1,09 ^b | 15,21± 1,06 ^a |
| Lipídio (%) | 0,34± 0,03 ^a | 0,30 ±0,04 ^b | 35,96 ±1,35 ^b | 38,48± 1,04 ^a |
| Carboidrato (%) | 0,40 ±0,20 ^b | 0,68 ±0,14 ^a | 0,29 ±0,04 ^b | 0,47 ±0,13 ^a |
| Calorias (kcal) | 48,01± 2,00 ^b | 51,59 ±1,29 ^a | 380,83± 12,72 ^b | 409,04± 7,41 ^a |

*Médias seguidas de letras iguais numa mesma linha significa que não houve diferença estatística (p> 0,05) pelo teste t de Student

Agradecimentos

A cooperativa de Criadores de Avestruz do estado da Paraíba – Coovestruz PB pela cessão dos ovos.

Referências

1. FAO/WHO/ONU. Protein and amino acid requirements in human nutrition: report of a joint. Geneva: WHO Library. 2002
2. Souza-Soares LA, Siewerdt, F. Aves e ovos. Pelotas: Ed. UFPEL. 2005.
3. Aquino JS, Silva JA. Total lipids, cholesterol and fatty acids composition of ostrich eggs: a methodological approach. Rev Inst Adolfo Lutz. 2010; 69:588-94.
4. Asturias L, Garita A. Estudio de factibilidad del establecimiento de una granja para la crianza y venta del avestruz (*Struthio camelus*) en Guatemala. Costa Rica, 2001. 91f. Dissertação (Mestrado na Escuela de Agricultura de la Región Tropical Húmeda -EARTH). Escuela de la Región Tropical Húmeda, Costa Rica, 2001.
5. Mineki M, Tanahashi N, Shidara H. Physical and chemical properties of ostrich egg (*Struthio camelus domesticus*): Comparison with white leghorn hen egg. J Jan Socr Food Sci Technol. 2003; 6(50): 266-71.
6. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2005.
7. Folch J, Lees M, Slaon-Stanley GN. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. J Biol Chem. 1957; 226: 497-509
8. Brasil. Ministério da Saúde. Resolução RDC n. 94 de 01 de novembro de 2000. Regulamento Técnico para Rotulagem Nutricional Obrigatória de Alimentos e Bebidas Embalados. Diário Oficial [da] União. Brasília, DF, 03 nov. 2000.
9. Oliveira BL, Valle RHP, Bressan MC, Carvalho EP. Tecnologia de Ovos. Lavras: Ed. UFLA. 2001.
10. Scott TA, Silversides TB. The effect of storage and strain of hen on egg quality. Poult Sci. 2000; 79: 1725-29.
11. Martucci ET. Produtos desidratados de ovos. Campinas, 1989. 133p. Dissertação (Mestrado em engenharia de alimentos). Universidade de Campinas, Campinas, 1989.
12. Sales J, Poggenpoel DG, Cilliers SC. Comparative physical and nutritive characteristics of ostrich eggs. World's Poult Sci J. 1996; 52: 45-52.
13. Madrid AV, Cenzano J, Vicente JM. Manual de Indústria dos Alimentos. São Paulo: Ed Varela. 1996.
14. Superccchi P, Sussi C, Sabbioni A, Beretti V. Italiana ostrich (*Struthio camelus*) eggs: physical characteristics and chemical composition. Ann Facolta Med Vet. 2002; 13: 155-62.

AVALIAÇÃO DA ROTULAGEM DE ALIMENTOS QUANTO A DECLARAÇÃO DE ALERGÊNICOS

Autores:

Deborah Rodrigues Siqueira, IFRJ, Rio de Janeiro .

Gisele Ferreira Santos, IFRJ, Rio de Janeiro e e-mail: giselefersan@yahoo.com.br

Orientadora: Msc. Denise Perdomo Azeredo

Instituto Federal De Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro

Rua Senador Furtado, 121, sala 219, Maracanã, CEP: 26530-060

Rio de Janeiro, 2009

Resumo

As alergias alimentares são reações adversas provocadas por alimento ou por um dos seus componentes, o que envolve uma resposta anormal do sistema imunológico do organismo. A exclusão completa do alimento causador da reação alérgica é a única forma comprovada de controle das alergias e os rótulos dos alimentos constituem a principal fonte de informação para o consumidor. O objetivo deste trabalho foi avaliar a rotulagem de alimentos quanto à declaração de ingredientes alergênicos. Foram avaliados 360 rótulos de alimentos destinados ao consumo infantil: biscoitos (n=144), misturas para bolo (n=64), bolos prontos para consumo (n=32), chocolates (n=103) e balas (n=17). Os termos “pode conter traços”, “pode conter”, “contém”, “informações sobre alergênicos”, “elaborado em equipamento onde se processam” foram observados nos rótulos das amostras. Do total dos rótulos analisados, 63% possuíam a declaração da presença de ingredientes alergênicos. Observou-se que apenas 9,5% das empresas multinacionais não declaravam a presença de alergênicos, em contrapartida, 50% das empresas brasileiras não tinham nenhuma informação em seu rótulo. Sendo que 83% dos fabricantes de chocolate, 70% dos fabricantes de biscoitos, 47% dos bolos prontos para consumo e apenas 39% dos fabricantes de misturas para bolo possuíam a advertência sobre alergênicos. Investigou-se a frequência do uso das advertências nos rótulos dos alimentos avaliados. Em 39% das amostras de pó para bolo havia a advertência “pode conter traços”, para as amostras de biscoitos este percentual era de 35% e para as amostras de chocolate de 37%. Os resultados evidenciaram a necessidade de uma legislação específica para ingredientes alergênicos, possibilitando ao consumidor, uma escolha adequada e menor exposição ao risco.

Palavras-chave: alimentos infantis, alergênicos, rotulagem de alimentos, legislação.

1. INTRODUÇÃO

O conceito de alimento seguro pressupõe o controle de perigos biológicos, químicos e físicos em toda a cadeia produtiva. Dessa forma, o alimento não causará dano ao consumidor quando preparado e/ou consumido de acordo com o seu uso intencional. No grupo classificado como perigo químico estão as substâncias denominadas alergênicas, dentro do escopo de um plano de segurança de alimentos.

A alergia alimentar refere-se a um grupo de distúrbios com resposta imunológica anormal ou exagerada a determinadas proteínas alimentares que podem se mediadas por IgE(imunoglobulina E) ou não (Johansson *et al.*, 2004).

As alergias alimentares tornaram-se um grande problema de saúde no mundo todo e estão associadas a um impacto negativo na qualidade de vida da população (Seldman, 2007). A exclusão completa do alimento causador da reação alérgica é a única forma comprovada de controle das alergias. Neste contexto, os rótulos dos alimentos constituem a principal fonte de informação para o consumidor (Vieths, 2003).

O FDA (Food and Drug Administration) em 2001 também publicou uma listagem de ingredientes considerados alergênicos. São eles: amendoim, nozes (castanha de caju, castanha do Brasil, avelãs, amêndoas, macadâmia, pistache), soja, leite, ovo, crustáceos e trigo.

No Brasil, o regulamento técnico no que concerne a rotulagem de alimentos (RDC n° 259, 20 de setembro de 2002) (BRASIL, 2002) somente exige como informação obrigatória, a denominação de venda do alimento, lista de ingredientes, conteúdo líquido, identificação da origem, identificação do lote, prazo de validade e instruções sobre o preparo e uso do alimento, quando necessário. A Lei n° 10.674 de 16 de maio de 2003, exige a informação “contém glúten” ou “não contém glúten” na rotulagem de alimentos e bebidas. A Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) n° 340 de 13 de Dezembro de 2002, estabelece a obrigatoriedade de declarar na lista de ingredientes o nome do corante amarelo tartrazina por extenso, uma vez que este ingrediente pode causar reações a pessoas sensíveis. . A Portaria Secretaria de Vigilância Sanitária, do Ministério da Saúde, n° 38 de 13 de janeiro de 1998 e a RDC n° 271 de 22 de setembro de 2005 estabelecem que os alimentos que utilizem Aspartame devem declarar “Contém Fenilalanina” e também para alimentos especiais, por exemplo, para diabéticos devem declarar quando apropriado a frase “Contém açúcares naturais das frutas”. A Portaria SVS/MS 29 de 13 de Janeiro de 1998 estabelece que os alimentos dietéticos que contenham substitutos tipos maltitol, manitol, devem declarar: “Pode ter efeito laxativo”.

Dessa forma, fica evidente que não existe norma específica regulamentando a presença de alérgenos, declaração de rotulagem ou frases de advertência de ingredientes alergênicos críticos, deixando o consumidor em uma situação de risco, ou melhor, de insegurança alimentar. Considerando os aspectos mencionados o presente estudo teve como objetivo avaliar a rotulagem de alimentos quanto à declaração de ingredientes alergênicos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A coleta de dados foi realizada em supermercados da cidade do Rio de Janeiro. Verificou-se o rótulo dos alimentos quanto à declaração da presença de alergênicos. Os termos “pode conter traços”, “pode conter”, “contém”, “informações sobre alergênicos”, “elaborado em equipamento onde se processam” foram observados nos rótulos das amostras. No total, foram avaliados 360 rótulos de alimentos destinados ao consumo infantil, uma vez que este grupo da população é mais vulnerável, ou seja, fica mais exposto ao risco. Dentre as amostras, foram avaliados biscoitos (n=144), misturas para bolo (n=64), bolos prontos para consumo (n=32), chocolates (n=103) e balas (n=17).

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Das 360 amostras analisadas, 63% dos alimentos possuíam em seu rótulo a declaração da presença de ingredientes alergênicos.

Traçando um paralelo entre a indústria nacional e as multinacionais, do universo de fabricantes avaliados (n=41) observou-se que apenas 9,5% das empresas multinacionais (em números absolutos duas) não declaravam a presença de alergênicos, em contrapartida, 50% das empresas brasileiras não traziam nenhuma informação em seu rótulo (*gráfico 1*).

Analisando cada segmento em separado, 83% dos fabricantes de chocolate, 70% dos fabricantes de biscoitos, 47% dos bolos prontos para consumo e apenas 39% dos fabricantes de misturas para bolo possuíam a advertência sobre alergênicos em seus rótulos (*gráfico 2*).

Alimentos como biscoitos e chocolates são produtos que freqüentemente contém ingredientes como amendoim, nozes, leite, farinha de soja, ovo, gergelim, aveia, amêndoa, avelã, reconhecidamente alergênicos. Os fabricantes destes alimentos devem ter o conhecimento de toda a cadeia produtiva e dos processos empregados aderindo a um programa de Boas Práticas, de forma a não permitir a exposição do consumidor ao risco.

De acordo com a diretiva 13/2000 da União Européia a presença de ingredientes alergênicos pode ser mencionada na lista de ingredientes ou em separado através das advertências como “contém”, “este produto contém ingrediente alergênico” ou “informações sobre alergênicos”, seguido do nome do ingrediente. Hengel (2007) avaliando 300 rótulos de biscoitos e 250 de chocolate em dez países da Europa, verificou que 25% das amostras de biscoitos e apenas 5% das amostras de chocolate possuíam o nome do ingrediente alergênico em separado. Em nosso estudo, em todos os rótulos avaliados a designação do alergênico vinha sempre em separado da lista de ingredientes, muitas vezes em letras pequenas e das mesmas cores usadas para os demais ingredientes, ou ainda com a mesma cor de fundo da embalagem.

Outra advertência encontrada nos rótulos consiste na informação: “informações sobre alergênicos: elaborado em equipamento que processa...” seguido do nome do alergênico, é um exemplo de informação que também causa confusão ao consumidor, que desconhece as técnicas de fabricação, de separação dos ingredientes alergênicos ou ainda os procedimentos adequados a higienização dos equipamentos. No tocante a higienização de equipamentos as expressões: “pode conter traços” ou “contém” seguidas do nome do alergênico implica que os alergênicos não são ingredientes conhecidos e que podem estar presentes de forma não intencional.

Investigou-se ainda a freqüência do uso das advertências nos rótulos dos alimentos avaliados. Em 39% das amostras de mistura para bolo havia a advertência “pode conter traços”, para as amostras de biscoitos este percentual era de 35% e para as amostras de chocolate de 37%. Outra advertência freqüente utilizada pelos fabricantes de chocolate é a “informação sobre alergênicos: elaborado ou processado em equipamento que processa...”, com 47% dos rótulos contendo esta informação (*gráfico 3*).

4. CONCLUSÃO

Diante do exposto é evidente enfatizar a necessidade de uma legislação específica para ingredientes alergênicos, possibilitando ao consumidor, uma escolha adequada e menor exposição ao risco. No que concerne as indústrias alimentícias, sugere-se algumas medidas:

- dispor de uma política formal que oriente a gestão de substâncias consideradas alergênicas críticas nos seus produtos. Esta política deve garantir a investigação da presença, eliminação quando possível, ou a declaração de forma adequada nos rótulos da eventual presença de substâncias consideradas alergênico críticas.
- deve assegurar a aplicação de procedimentos, alinhados por esta política, que assegurem a ausência de substâncias não declaradas na lista de ingredientes.
- Todos os ingredientes utilizados na preparação de um alimento deverão estar descritos no rótulo. A empresa deve garantir que não exista a presença de ingrediente considerado alergênico crítico, que não esteja declarado na lista de ingredientes, mesmo que em quantidades residuais ou por contato cruzado.

- Onde a aplicação do APPCC e das Boas Práticas não puder assegurar a ausência dos resíduos de alergênico crítico, sua presença deverá estar apropriadamente declarada no rótulo através de frase de advertência.
- Nos casos em que alergênicos críticos forem usados eles deverão ser declarados no rótulo do produto.

Gráfico 1: Percentual de produtos que não são declarados em seus rótulos a presença de alergênicos no segmento Nacional e Multinacional

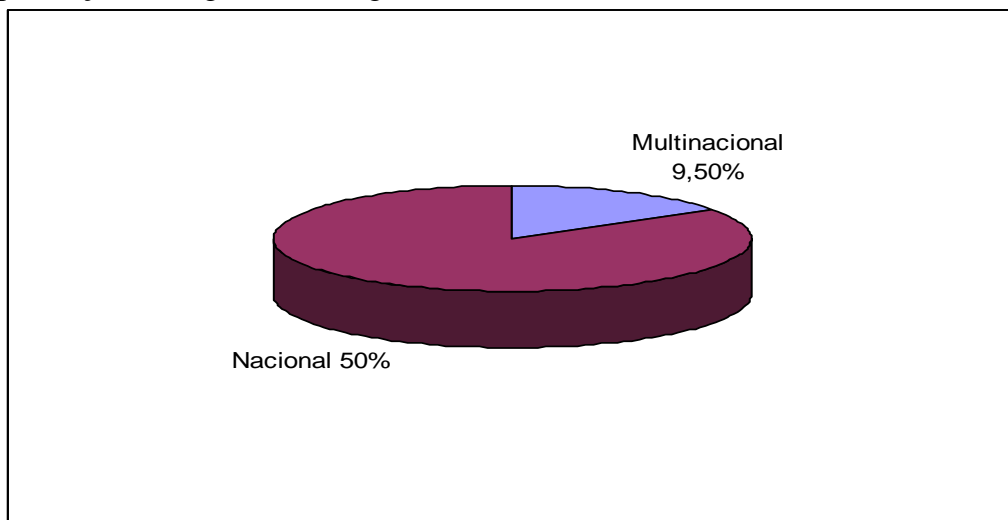


Gráfico 2: Percentual de produtos com advertência sobre alergênicos nos rótulos

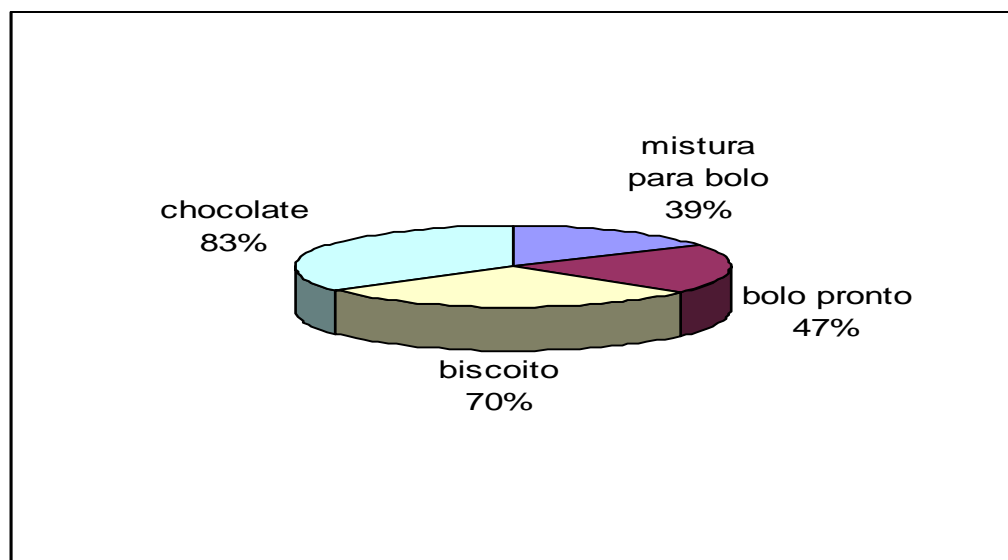
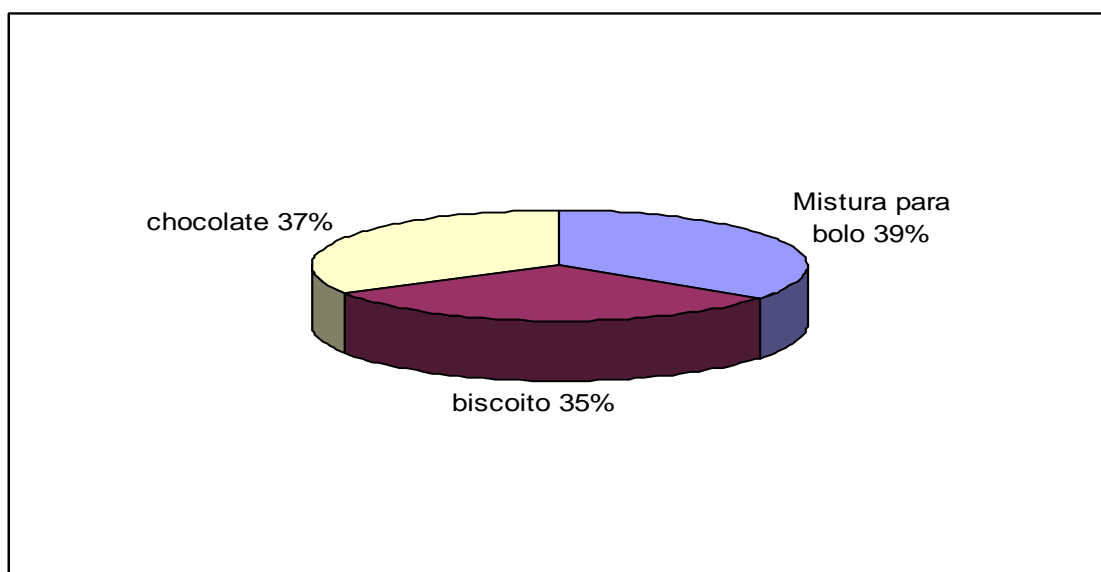


Gráfico 3: Percentual de produtos com advertência “pode conter traços” de alergênicos nos rótulos



5. Referências Bibliográficas

BRASIL. Portaria SVS/MS nº. 29, de 13 de janeiro de 1998. Regulamento Técnico referente a Alimentos para Fins Especiais. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 15 jan. 1998. Seção 1.

BRASIL. Resolução RDC ANVISA/ MS nº 259, de 20 de setembro de 2002. Aprova o regulamento técnico sobre rotulagem de alimentos embalados. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 set 2002. Seção 1.

BRASIL. Lei nº 1067, de 16 de maio de 2003. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Obriga que os produtos alimentícios comercializados informem sobre a presença de glúten, como medida preventiva e de controle da doença celíaca. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 17 maio 2003. Seção 1.

BREITENEDER, H. & MILLS, E. N. C. Food allergy and its relevance to industrial food proteins. *Biotechnology Advances* 23, 409-414, 2005.

FDA. Food and drug Administration. CPG Sec. 555.250 Statement of Policy for Labeling and Preventing Cross-contact of Common Food Allergens (New 4/2001). Disponível em <http://www.fda.gov/ICECI/ComplianceManuals/CompliancePolicyGuidanceManual/ucm074552.htm>. Acessado em 22set. 2009.

HENGEL, A.J. Declaration of allergens on the label of food products purchased on the European market. *Trends in Food Science & Technology*, 18(96-100), 2007.

JACKSON, W.F. ILSI Europe. **Food Allergy**. Disponível em: http://www.ilsio.org/Europe/Publications/C2003Food_All.pdf. Acesso em 13 out. 2009.

NEOGEN. Food Allergens Handbook. University of Nebraska's Food Allergy Research and Resource Program (FARRP). 2004. Disponível em http://www.neogen.com/FoodSafety/pdf/Allergen_Handbook_0208.pdf. Acessado em 06 out. 2009.

REIS, A. P. A intervenção precoce nas doenças alérgicas em pediatria: como e quando intervir. **Pediatria**: São Paulo. 2004, 26(3): p. 179-187.

SELDMAN, E & FERREIRA, C. T.. Food allergy: a practical update from the gastroenterological viewpoint. *Jornal de Pediatria*- Vol 83, Nº 1, 2007.

ANÁLISE DA ACEITAÇÃO DE PRODUTOS FORMULADOS COM KEFIR

Adna de Oliveira Barbosa¹, Adeilse Costa Souza², Laíze Fiuza Dias³, Ferlando Lima Santo⁴, Edleuza Oliveira Silva⁵.

¹Bolsista de Extensão do PIBEX; Centro de Ciências da Saúde (CCS); Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB); Santo Antônio de Jesus, Bahia; adnaufrb@hotmail.com. Campus Universitário Bairro do Cajueiro 44570-000 - Santo Antonio de Jesus, BA – Brasil. Endereço telefônico: (75) 3632 4629;

²Bolsista de Iniciação Tecnológica do CNPq; Centro de Ciências da Saúde (CCS); Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB); Santo Antônio de Jesus, Bahia;

³Graduanda do Curso de Nutrição; Centro de Ciências da Saúde (CCS); Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB); Santo Antônio de Jesus, Bahia;

⁴Professor Doutor Adjunto do Centro de Ciências da Saúde (CCS); Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB); Santo Antônio de Jesus, Bahia

⁵Professora Mestre Assistente do Centro de Ciências da Saúde (CCS);); Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB); Santo Antônio de Jesus, Bahia

Resumo: O kefir é um produto probiótico pouco conhecido no Brasil, no entanto apresenta propriedades funcionais que podem trazer benefícios ao consumidor. O objetivo deste trabalho foi avaliar a aceitação de produtos formulados com kefir. Foram desenvolvidos kefir nos sabores manga, rapadura, cajá e sherbert de kefir sabor manga. Os produtos foram avaliados por 247 provadores não treinados nas duas maiores cidades do Recôncavo Baiano, onde receberam 30g do produto e uma escala hedônica para avaliação. A aceitação global dos produtos receberam os valores 8,2; 8; 7,6; 7,1 para o sherbert de kefir, kefir sabor manga, sabor cajá e sabor rapadura respectivamente. A aprovação dos produtos receberam 98%, 100%, 97,5% e 85,3% para o sherbert de kefir, kefir sabor manga, sabor cajá e sabor rapadura respectivamente. Os resultados do Teste de Tukey ($p < 0,05$) demonstrou que o kefir sabor manga, sabor cajá e sabor rapadura foram igualmente aceitos pelos provadores, no entanto o sherbert obteve uma maior aprovação comparado aos demais produtos. Os dados demonstram que os produtos elaborados com kefir obtiveram uma aceitação global bastante satisfatória, demonstrando a viabilidade de sua utilização, principalmente pelo valor nutricional, funcional, por ser de baixo custo.

Palavras-chave: Kefir, análise sensorial, probiótico

Introdução

Atualmente observa-se uma maior demanda no que se refere ao desenvolvimento de alimentos funcionais justificado pela conscientização por parte dos consumidores sobre o papel positivo que alimentos desse gênero trazem à saúde. Dessa forma, a formulação de alimentos com tais características torna-se cada vez mais necessário diante de uma sociedade na qual evidencia-se a proliferação de doenças crônicas não-degenerativas, cuja gênese está relacionada às novas tendências alimentares inadequadas observadas nos últimos anos^{1,2}.

Embora exista um mercado aberto para os alimentos funcionais, o kefir ainda é pouco conhecido no Brasil. Kefir é uma bebida fermentada resultante da dupla fermentação do leite pelos grãos de kefir, sendo estes grãos uma associação simbiótica de leveduras, bactérias ácido-láticas e bactérias ácido-acéticas. É um produto com características probióticas, ou seja, possuem em sua composição microrganismos vivos capazes de melhorar o equilíbrio microbiano intestinal, produzindo efeitos benéficos à

saúde do indivíduo. No Brasil, o uso do kefir ainda é incipiente, não sendo comercializado no mercado. As bebidas fermentadas desenvolvidas a partir do kefir também podem ser utilizadas, a partir de adaptações de receitas tradicionais, na elaboração de produtos alimentícios, tais como, sobremesas geladas, bebidas, saladas, entre outros, tendo como base os princípios básicos de produção³.

No entanto, para que haja uma boa aceitação dos consumidores é necessário uma análise do produto quanto a sua aceitabilidade. Os testes afetivos são uma importante ferramenta, pois dão acesso à opinião do consumidor ou potencial de um produto, sobre características específicas do produto ou idéias sobre o mesmo. A avaliação sensorial tem o objetivo de detectar as diferenças entre os produtos baseado nas diferenças perceptíveis na intensidade de alguns atributos estabelecidos. Ultimamente na área de análise sensorial vem crescendo o interesse de pesquisadores para o desenvolvimento de estudos de consumidor por meio de testes afetivos, sendo estes tradicionalmente avaliados por análise de variância e teste de médias⁴. Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo avaliar a aceitação de produtos formulados a partir do kefir com adição de produtos utilizados região do recôncavo da Bahia.

Material e Métodos

Trata-se de um estudo descritivo por amostragem de caráter transversal. Foram realizados testes de aceitação para as bebidas lácteas à base de kefir com provadores não treinados, recrutados aleatoriamente durante a I Reunião Anual de Ciências e Tecnologia, Inovação e Cultura do Recôncavo da Bahia realizado em setembro na cidade de Cruz das Almas – Ba. Como instrumento de avaliação da aceitabilidade utilizou-se a escala hedônica de nove pontos e a escala de atitude. Os produtos analisados foram: kefir sabor manga, kefir sabor cajá, kefir sabor rapadura e sherbet de kefir sabor manga.

As amostras das bebidas lácteas foram apresentadas monadicamente em copos plásticos descartáveis brancos (50mL) na quantidade de 30g, em temperatura de refrigeração. Para o teste de aceitação do sherbet de kefir sabor manga também fora utilizada a escala hedônica de nove pontos, realizado por provadores não treinados, pertencentes à comunidade acadêmica da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia As amostras foram apresentadas monadicamente em copos plásticos descartáveis na quantidade de 30g, em temperatura de refrigeração. Os resultados dos testes de aceitação foram avaliados por análise de variância (ANOVA) e Teste de médias de Tukey ($P \leq 0,05$) pelo programa estatístico SPSS® (versão 19.0).

Resultados e Discussão

A amostra total foi constituída por 247 provadores não treinados, sendo 69,8% do sexo feminino e 30,2% do sexo masculino. O gráfico 1 representa a dispersão das notas dadas pelos provadores para os produtos feitos a base de kefir em relação a sua preferência de acordo com escala hedônica. Na escala hedônica, a categoria "nem gostei, nem desgostei" (valor 5) é considerada como uma região de indiferença da relação afetiva do provador com o produto, dividindo a escala em duas outras regiões: a região de aceitação (valores de 6 a 9) e a região de rejeição do produto (valores de 1 a 4). Observa-se no gráfico que o sherbet de kefir sabor manga atingiu um maior número de notas 7, 8 e 9 correspondendo a 98% para a região de aceitação do produto, tendo uma aceitação global equivalente a 8,2 com $DP \pm 0,7$. Em relação ao kefir sabor manga as notas atribuídas ao produto variaram de 6 a 9, obtendo-se um índice de aprovação de 100% dos provadores, e aceitação global equivalente a 8 com DP de $\pm 0,7$. Da mesma forma, para o kefir sabor

cajá foram atribuídas notas com maior percentual entre os valores de 6 a 9, obtendo-se um índice de aprovação de 97,5% dos provadores, aceitação global equivalente a 7,6 com DP de $\pm 0,2$. Quanto ao kefir sabor rapadura, mediante às notas atribuídas ao produto obteve-se um índice de aprovação de 85,3%, obtendo-se um escore médio equivalente a 7,1 com DP de $\pm 1,3$. Da mesma forma o sherbet sabor manga obteve um índice de aprovação satisfatório de 98%.

Os resultados do Teste de Tukey, a um nível de significância de 95%, estão expressos na Tabela 1. Observa-se que os três tipos de bebida foram igualmente aceitos pelos provadores. Segundo o teste, não houve diferença significativa ($P>0,05$) entre o kefir sabor manga, kefir sabor cajá e kefir sabor rapadura. Os resultados do sherbet em relação às bebidas lácteas pode ser justificado pela diferença da consistência entre os produtos, demonstrando uma preferência por parte dos consumidores por um produto com características mais consistente. Os dados demonstram que todos os produtos elaborados com kefir obtiveram uma aceitação bastante satisfatória, demonstrando a viabilidade de sua utilização, bem como do desenvolvimento de estratégias de popularização, principalmente pelo valor nutricional, funcional, por ser de baixo custo e, sobretudo, por valorizar os hábitos alimentares regionais.

O consumo de kefir, associado as suas propriedades funcionais, pode melhorar a situação nutricional das famílias de baixa renda, auxiliando no avanço da segurança alimentar e nutricional da população brasileira, sobretudo naquelas de menor poder aquisitivo. No entanto, o kefir ainda é pouco conhecido no Brasil. Assim é preciso incentivar o hábito do consumo desde produto, através da divulgação das informações e benefícios à saúde que o kefir proporciona. Este alimento é nutritivo e de fácil preparo, podendo ser feito em casa oferecendo vários benefícios funcionais. Ao mesmo tempo, esse produto é mais uma opção que a indústria de laticínios pode oferecer ao consumidor.

Conclusão

Os resultados obtidos permitem concluir que houve uma grande aceitabilidade das formulações desenvolvidas, e, portanto demonstra a viabilidade de sua produção em larga escala, considerando a possibilidade de consumo da população de baixa renda melhorando a segurança alimentar dessa população.

Anexo

Gráfico 1. Dispersão das notas dadas pelos provadores com escala hedônica

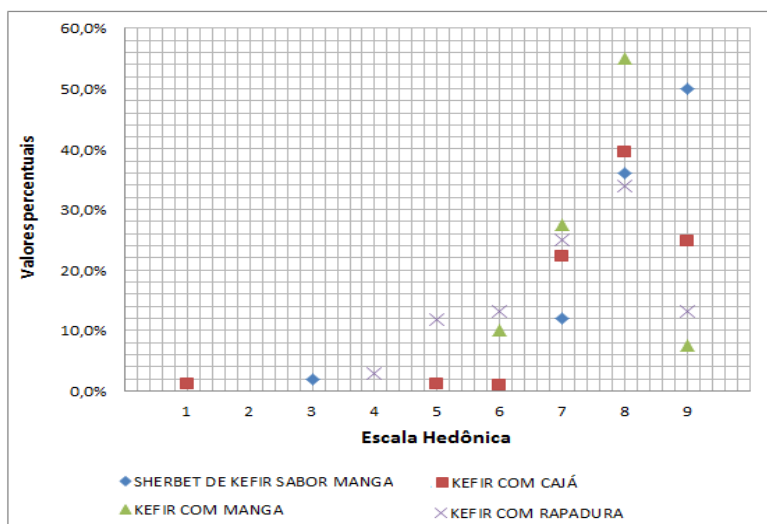


Tabela 1.

Tabela 1. Resultados do teste de médias aplicado para os quatro tipos de produtos

| Produtos | Média* ±DP** |
|------------------------------|----------------------------|
| Kefir sabor cajá | 7,68±1,2 ^{a,b,d} |
| Kefir sabor manga | 7,60±0,7 ^{a, b,d} |
| Sherbet de kefir sabor manga | 8,28±1,0 ^c |
| Kefir sabor rapadura | 7,18±1,4 ^{a,b,d} |

* Médias na coluna seguidas de letras iguais não diferem significativamente pelo teste de Tukey (P<0,05)

** DP – Desvio Padrão da média dos produtos

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Ministério de Educação e Cultura e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

Referências

1. Geus LLM, Maciel CS, Burda ICA, Daros SJ, Batistel S, Martins TCA et al. A importância na inserção do nutricionista na Estratégia Saúde da Família. *Ciência & Saúde Coletiva*, 2011; 16(1):797-804
2. Ramírez EJA, Hübscher GH. Orange: in defense of its use as a functional food. *J. Brazilian Soc. Food Nutr*, 2011; 36(3):79-91,
3. Santos FL, Silva EO, Barbosa AO, Silva JO. Kefir: uma nova fonte alimentar funcional? *Diálogos & Ciência. Online*. Disponível em <<http://www.dialogos.ftc.br/>>. Acesso em: 27 março, 2012.
4. Oliveira APV, Frasson K, Almeida TCA, Benassi MT. Aceitação de sobremesas lácteas dietéticas e formuladas com açúcar: teste afetivo e mapa de preferência interno. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*,2004; 24(4): 627-633

TRADIÇÕES REGIONAIS E VALOR NUTRICIONAL DO AÇAÍ NA DIETA BRASILEIRA

GABRIELA DA SILVA SCHIRMANN¹, PAOLA MAY REBOLLAR², PAUL RICHARD MOMSEN MILLER²

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, Centro de Ciências Agrárias, Rodovia Admar Gonzaga, 1346, Itacorubi, Florianópolis, SC, Cx. P476 CEP88034-000. (e-mail: gabinha_nut@yahoo.com.br)

² Florianópolis, Santa Catarina.

Resumo - O açaí, ou juçara, é uma emulsão de água com a polpa dos frutos de palmeiras do gênero *Euterpe* Martius da família *Arecaceae*, contendo em média 12% de sólidos totais, que se caracteriza pelo elevado teor de lipídios e pigmentos antociânicos. Na região da Mata Atlântica (Sul do Brasil), o açaí é obtido a partir dos frutos da palmeira *Euterpe edulis* e, na região amazônica (Norte do Brasil), é obtido a partir da polpa dos frutos da palmeira *Euterpe oleracea*, *precatória* e *catíngã*. O açaí constitui uma parte importante da alimentação indígena. O hábito do consumo manteve-se entre os povos indígenas e implantou-se nas cidades. O alto valor energético do açaí se dá principalmente pelo seu conteúdo total de lipídios, que fornecem cerca de 70 % a 90% das calorias contidas nesta bebida. O objetivo do presente trabalho foi determinar e comparar o perfil lipídico do açaí. Foram analisadas 19 amostras do Sul e 3 amostras do Norte do Brasil. Os principais ácidos graxos em *E. edulis* foram linoléico, palmítico e oléico com valores médios para de 22, 24 e 47% respectivamente e nas espécies *E. oleracea* e *E. precatória* de 10, 24 e 58 % respectivamente. O açaí de *E. edulis* apresenta um perfil lipídico diferente, devido às temperaturas mais baixas da Região Sul, durante o período de maturação.

Palavras-chave: *Euterpe*; juçara; lipídios; nutrição.

Introdução

O gênero *Euterpe*, junto com *Oenocarpus*, *Hyospathe* e *Neonicholsonia* fazem parte da tribo *Euterpeinae* da família *Arecaceae*. Este grupo neotropical conta com cerca de 32 espécies, sendo que, entre elas, 7 espécies são *Euterpe*. Estas estão amplamente distribuídas na América do Sul e Central, em florestas de terras baixas e montanhas de florestas tropicais. São encontradas 5 espécies no Brasil (HENDERSON & GALEANO, 1996 APUD HENDERSON, 2000), *Euterpe edulis* Mart., *E. catíngã* Wallace, *E. oleracea* Mart., *E. longibracteata* Barb. Rodr. e *E. precatória* Mart. Destas, apenas a primeira se distribui até o sul do Brasil pela costa Atlântica. As demais espécies distribuem-se na Floresta Amazônica.

Tratam-se de palmeiras de tamanho médio a alto. As cinco espécies (*E. edulis*, *E. catíngã*, *E. longibracteata*, *E. oleracea*, *E. precatória*) formam cachos de frutos sésseis, arredondados, drupáceos, de cor violáceo-púrpura, quase negra. Cada fruto, portanto, possui um caroço e uma fina camada de polpa constituída pelo epicarpo e a parte externa do mesocarpo. A parte interna do mesocarpo é fibrosa e está soldada ao endocarpo lenhoso (HENDERSON, 2000; ROGEZ, 2000). É a partir da fina camada de polpa que se obtém a bebida roxa chamada açaí ou juçara.

Os nomes açaí e juçara são utilizadas para a bebida de frutas de *Euterpe*. A palavra juçara é utilizada em São Luis do Maranhão, que é um dos centros tradicionais de produção e consumo da bebida a partir da espécie *E. oleracea* (LORENZI, 1992). Belém utiliza a palavra açaí para a mesma bebida, produzida da mesma espécie. O uso de nomes diferentes para a mesma bebida reflete a complexidade lingüística do Brasil. De acordo com Le Coite (1947), o termo açaí entrou na Língua Geral Amazônica (LGA) da família lingüística Karib, da palavra Oyasaí (árvore de água), utilizada na Guiana Francesa. Milliken et al (1986) relatam que os Waimiri Atroari, da família lingüística Karib, utilizam a palavra wesi para *E. precatória*, e wesi mepry para *E. catíngã*.

A palavra juçara, utilizada em São Luiz, reflete a origem tupinambá, do tronco linguístico Tupi, Tribos remanescentes na região, que falam línguas do tronco Tupi, utilizam as palavras soshugara (Parakanã, do sul do Pará) e soshyara (Assurini). A utilização da palavra juçara, no sul do país, reflete a distribuição da língua Tupinambá até o Rio de Janeiro, e possivelmente a migração de maranhense para áreas de colonização em Santa Catarina (FERREIRA, 2001).

Dois relatos do século 19 descrevem o uso de *E. oleracea*, *E. catinga* e *E. edulis*. Em 28 de maio, 1848, os naturalistas ingleses Wallace e Bates desembarcaram no Pará, e começaram a organizar as suas operações. Durante quase dois anos Wallace centrou suas atividades no Rio Amazonas e Médio Rio Negro, pesquisando as palmeiras da região (KNAPP et. al., 2002). Wallace descreveu em detalhes a produção de açaí de *E. oleracea* e *E. precatoria*, e descreveu pela primeira vez *E. catinga*. Esta última espécie é tida por Wallace com a fonte do açaí mais saboroso da Amazônia (WALLACE, 1853).

A referência mais antiga relacionada a produção de açaí de *E. edulis* está relacionada ao estabelecimento de um projeto de colonização na região de Urussanga em Santa Catarina (FERREIRA, 2001; BALDIN, 1999; MARQUES, 1990). Estes projetos de imigração-colonização foram organizados por entidades públicas ou particulares que eram responsáveis pelo transporte e pela instalação dos colonos no local de destino. O responsável pela instalação dos colonos foi o Engenheiro Vieira Ferreira, segundo conta um dos filhos do engenheiro:

“Mais agradável era a Juçara preparada pela parda maranhense Luiza Amalia, com a casca do côco do palmito doce. Era uma emulsão que se tomava como refresco, diluída convenientemente, e não como o assai paraense, que engrossam a maneira de um chocolate oleoso, anunciado nas ruas de Belém com uma bandeirinha vermelha, a porta da casa em que se vendia. Bebida análoga se faz com outros côcos no Amazonas, como o patuá, o buriti e a bacaba, para só citar os que conheço. Mas o refresco feito com esses não é tinto como o assai, ou a Jussara, mas amarelo ou cor de café” (FERREIRA, 2001, p.72).

Atualmente o açaí vem ganhando espaço no mercado internacional, por ser um alimento com elevado teor de lipídios e pigmentos antociânicos, substâncias com elevada capacidade antioxidante e de comprovados efeitos benéficos à saúde, quando presentes na dieta humana (ROGEZ, 2000; DEL POZO-INSFRAN, 2004; KUSKOSKI et. al., 2006; DUAİLBI, 2007). Apesar de ser um produto bastante popular, são escassos os trabalhos na literatura a respeito da composição do açaí, e as diferenças entre as espécies de *Euterpe* cultivadas em diferentes regiões do território brasileiro. O objetivo do presente trabalho foi determinar e comparar o perfil lipídico do açaí proveniente de diferentes variedades do gênero *Euterpe* cultivados em diferentes regiões do Brasil, buscando valorizar o açaí de *E. edulis*.

Material e Métodos

Matéria-prima: 19 amostras de *E. edulis* provenientes de 5 cidades do Estado de Santa Catarina (região Sul do Brasil) e 3 amostras de uma mistura de *E. oleracea* e *E. precatoria* (região Norte do Brasil), totalizando 22 amostras.

Métodos: Determinação de sólidos totais: Pesou-se 5g de amostra de açaí em placas de Petri previamente taradas. Em seguida as amostras foram conduzidas à estufa com circulação de ar (marca Nova Ética), por 12 horas a temperatura de 105°C. Após 12 horas as placas foram removidas da estufa para um dessecador para esfriar por 30 minutos, sendo então pesadas até uma perda de peso inferior a 0,05%, para cada 2 horas de secagem.

Extração dos lipídios totais: através do método de Bligh e Dyer (1959). As amostras obtidas foram embaladas em frasco âmbar, inertizadas com nitrogênio armazenadas em freezer à temperatura de -18°C até o momento das análises.

Composição em ácidos graxos: posteriormente por Cromatografia Gasosa, de acordo com a metodologia da AOCS Ce 1- 91 (AOCS, 2004) (Ce 1 – 91), utilizando Cromatógrafo a Gás Capilar, Agilent series 6850 GC system; Coluna capilar: DB-23 AGILENT (50% cyanopropyl) – methylpolysiloxane, dimensões 60 m, Ø int: 0,25 mm, 0,25 µm filme; Condições de operação: Fluxo de 1,00 mL/min.; Velocidade linear : 24 cm/seg; Temperatura do detector: 280°C; Temperatura do injetor: 250°C; Temperatura Forno: 110°C – 5 minutos, 110 – 215°C (5°C/min), 215°C – 34 minutos; Gás de arraste: Hélio; Volume injetado: 1,0 µL, split 1:50. O perfil de ácidos graxos foi expresso em porcentagem total. Ésteres metílicos obtidos de acordo com HARTMAN & LAGO (1973).

Resultados

Na Tabela 1 podem ser observados os resultados para sólidos totais e teor de lipídios nas amostras estudadas.

De acordo com os resultados obtidos as amostras da região Sul apresentaram de 8 a 11% de sólidos totais (classificado como fino ou popular) e, as amostras da região Norte de 11 a 14% (classificado como médio ou regular) (BRASIL, 2000). Em função da quantidade de água adicionada no processamento obtém-se maior ou menor porcentagem de sólidos totais na emulsão final.

O teor de lipídios totais variou de 25,2% a 34,2% (média de 31,0%) para o açaí da região Sul e de 35,4% a 43,2% (média de 39,7%) para o açaí da região Norte. Esta diferença de lipídios totais entre as regiões pode ter ocorrido principalmente devido a forma de processamento dos frutos. A forma de extração do açaí pode resultar em maiores frações de lipídios totais ou maior fração de casca e fibras do coco e/ou semente. A forma tradicional de produção de açaí retira principalmente o mesocarpo, que contém até 50% de lipídios, 25% de fibras alimentares e 10% de proteínas (ROGEZ, 2000). Os frutos não maduros ou passados, a inabilidade no processamento ou o uso de equipamentos mecânicos que não reproduzem o processamento tradicional, podem reduzir a proporção de mesocarpo (parte carnuda da fruta) na matéria seca total, aumentando outras frações do fruto, como a casca (pericarpo) ou fibras do coco e/ou semente (endocarpo).

De acordo com os dados obtidos as diferentes espécies de açaí apresentaram teores elevados de ácidos graxos saturados 29,5% para o açaí do Sul e 32,0% para o açaí do Norte do Brasil. Entre estes o principal ácido graxo saturado encontrado foi o ácido palmítico (24,1 e 25,4% para *E. edulis* e a mistura de *E. oleracea* e *E. precatória*, respectivamente). O teor de ácidos graxos insaturados encontrado foi de 70,5% e 67,9% para *E. edulis* e a mistura de *E. oleracea* e *E. precatória*, respectivamente. Os ácidos graxos linoléico e oléico tiveram as maiores concentrações, com valores médios para *E. edulis* de 21,9 e 47,2% respectivamente e nos gêneros *E. oleracea* e *E. precatória* de 10,2 e 56,5% respectivamente. O percentual de ácido oléico e linoléico apresentou diferenças significativas entre as regiões Sul e Norte.

Possivelmente esta diferença está relacionada com a temperatura do local de cultivo, época de colheita e tempo de maturação dos frutos. O maior acúmulo de linoléico se deu em amostras da região Sul do Brasil (temperatura média de 16 a 21°C), e o menor acúmulo em amostras da região Norte do Brasil (temperatura média de 26 a 27°C). Neste caso, é possível que a atividade de síntese da enzima mediando a transformação de ácido oléico em ácido linoléico pela enzima oleylphosphalidyl-colina-desaturase (Δ 12-desaturase) é diminuída em altas temperaturas, como ocorre em outras espécies vegetais. Esse é o primeiro relato do efeito da temperatura no perfil em ácidos graxos para o gênero *E. edulis* (CRUZ DÍAS, M. et al., 2003).

Conclusão

O açaí de *E. edulis* apresenta um perfil lipídico diferente em relação ao açaí do norte do país, devido possivelmente às temperaturas mais baixas da Região Sul, e o grau de

maturação dos frutos. Tais fatores sobre a variação de alguns ácidos graxos já foram relatados para outras espécies com girassol, oliva e gergelim (FURAT, S. et al., 2008; LÉON, L. et al, 2004; CRUZ DÍAS, M. et al., 2003).

Figura 1 – Mapa da América do Sul com a localização das espécies de Açai em cada região, destacados os locais de amostragem no Sul e Norte do Brasil.

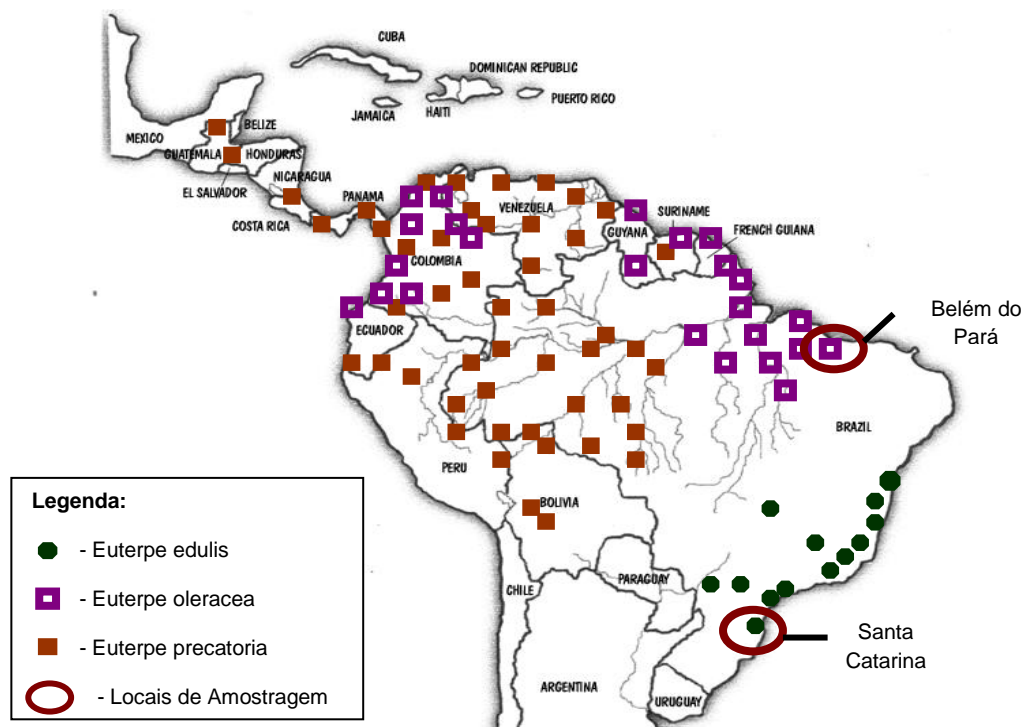


Tabela 1 – Média para sólidos totais e teor de lipídios no açai nas amostras estudadas.

| Local | n | Espécie | Média Sólidos Totais (%) | Média Lipídios Totais (% de ST) |
|-----------------|----|--|--------------------------|---------------------------------|
| Sul do Brasil | 19 | <i>E. edulis</i> | 10,2 | 31,0 |
| Norte do Brasil | 3 | <i>E. oleracea</i> , <i>E. precatoria</i> | 11,7 | 39,7 |

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of the AOAC**. 18th. Ed. AOAC, Arlington, VA, 2005.

BRASIL. **Ministério Da Agricultura e Do Abastecimento**. Instrução Normativa nº01 de 07/01/2000.

BLIGH, E.G. & DYER, W.J. A rapid method for total lipid extraction and purification. *Can. J. Biochem. Physiol.* 37:911-917, 1959.

CRUZ DÍAS, M.; TARQUIS, A. M.; SOBRINO, E. Modeling the Oleic Acid Content in Sunflower Oil. *Agronomy Journal*, 95:329-334, 2003.

EPAGRI/CIRAM. **Dados de estações meteorológicas**. 2008.

FURAT, S. et al. Variation in Fatty Acid Compositions, Oil Content and Oil Yield in a Germplasm Collection of Sesame (*Sesamum indicum* L.). *J Am Oil Chem Soc*, 85:1135-1142, 2008.

HARTMAN, L.; LAGO, R.C.A. **Rapid preparation of fatty acid methyl esters from lipids**. *Lab. Pract.*, p.475-476, 494, 1973.

- HENDERSON, A. & GALEANO, G. *Euterpe, Prestoea, and Neonicholsonia (Palmae)*. New York, The New York Botanical Garden, 1996.
- HENDERSON, A. The genus *Euterpe* in Brazil. **Sellowia** 49-52: 01-22, 2000.
- KNAPP, S.; SANDERS, L. Alfred Russel Wallace and the Palms of the Amazon. **PALMS**, v. 46 (3), p.109-119, 2002.
- LE COINTE, PAUL. **Amazônia brasileira: árvores e plantas úteis**. Companhia Editora Nacional, 1947.
- LÉON, L.; UCEDA, M.; JIMÉNEZ, A.; MARTIN, L. M.; RALLO, L. Variability of fatty acid composition in olive (*Olea europaea* L.) Progenies. **Spanish Journal of Agricultural Research**, 2 (3), 353-359, 2004.
- LORENZI, Harri. **Arvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. São Paulo: Plantarum, 1992. 352p.
- MAC FADDEN, J. **A produção de açaí a partir do processamento dos frutos do palmitero (*Euterpe edulis* Martius) na Mata Atlântica**. 2005. 100 f. Dissertação Mestrado em Agroecossistemas) Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis-SC.
- MILLIKEN, W.; MILLER, R.P.; POLLARD, S.R.; WANDELLI, E.V. **The Ethnobotany of the Waimiri Atroari Indians of Brazil**.
- PEDERSEN, H.B.; BALSLEV, H. Ecuadorean Palms for Agroforestry. **Auu Reports**, n° 23, p. 1-121. 1986.
- PIO CORREA. Dicionário das plantas úteis do Brasil.
- REIS, A. Distribuição de sementes de *Euterpe edulis* Martius – (Palmae) em uma Floresta Ombrófila Densa Montana da Enconta Atlântica em Blumenau, SC. Tese de Doutorado (Programa de Pós Graduação em Biologia Vegetal – Universidade Estadual de Campinas). 1995.
- REITZ, R. 1974. **Palmeiras**. In Flora ilustrada catarinense (R. Reitz, ed.). Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí.
- RODRIGUES, S.T. & POTIGUARA, R.C. de V. Identificação taxonômica de quatorze acesso de *Euterpe* existentes na coleção de germoplasma da EMBRAPA Amazônia Oriental. **Comun. Téc. No. 18**, março de 2000.
- ROGEZ, H.. **Açaí: Preparo, Composição e Melhoramento da Conservação**. Belém: EDUFPA, 313p., 2000.
- VIEIRA FERREIRA, F. L. **Azambuja e Urussanga: memória sobre a fundação de uma colônia de imigrantes italianos em Santa Catarina**. 2° Ed. Orleans: Gráfica do Lelo Ltda., 2001. 102p.
- WALLACE, A. R. Palm trees of the Amazon and their uses. **Van Voorst**, London, 1853.

LIPÍDIOS TOTAIS E COMPOSIÇÃO EM ÁCIDOS GRAXOS EM AÇAÍ DE *EUTERPE EDULIS*

GABRIELA DA SILVA SCHIRMANN¹; JANE MARA BLOCK²; DANIEL BARRERA-ARELLANO³; PAUL RICHARD MOMSEN MILLER⁴

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, Centro de Ciências Agrárias, Rodovia Admar Gonzaga, 1346, Itacorubi, Florianópolis, SC, Cx. P476 CEP88034-000. (e-mail: gabinha_nut@yahoo.com.br)

² Florianópolis, Santa Catarina.

³ Campinas, São Paulo.

⁴ Florianópolis, Santa Catarina.

Resumo - O açaí, ou juçara, é uma emulsão de água com a polpa dos frutos de palmeiras do gênero *Euterpe* Martius, contendo em média 12% de sólidos totais, com elevado teor de lipídios e pigmentos antocianicos. Na região amazônica (Norte do Brasil), o açaí é obtido a partir dos frutos da palmeira *E. oleracea*, *E. precatoria* e *E. catinga*. Com a recente industrialização e comercialização em Santa Catarina (Sul do Brasil), o açaí de *E. Edulis* está se tornando um importante produto para os produtores rurais do estado. O objetivo do presente trabalho foi determinar o teor de sólidos, lipídios totais e a composição em ácidos graxos do açaí proveniente de diferentes amostras de *E. edulis* de diversas regiões de Santa Catarina. Nas amostras produzidas por despulpamento mecânico com adição de água, foram determinados o teor de sólidos totais, o teor de lipídios totais e a composição dos ácidos graxos por Cromatografia Gasosa. De acordo com os resultados obtidos as amostras de *E. edulis* apresentaram de 9 a 20% de sólidos totais. O teor de lipídios totais variou de 25,2 a 34,2% dos sólidos totais. Os principais ácidos graxos em *E. edulis* foram linoléico, palmítico e oléico com valores médios para de 22, 24 e 47% respectivamente. O açaí de *E. edulis* apresentou concentração maior de ácidos graxos poliinsaturados, quando comparado com açaí obtido de frutos de *E. oleracea*.

Palavras-chave: juçara; *E. edulis*; *E. oleracea*

INTRODUÇÃO

O açaí é uma emulsão constituída de água (cerca de 80 a 90%) mais a polpa dos frutos das palmeiras (epicarpo e mesocarpo), que se caracteriza pelo elevado teor de lipídios e pigmentos antocianicos (ROGEZ, 2000). O despulpamento realizado para obtenção do açaí consiste de uma etapa de embebição dos frutos onde ocorre a imersão dos frutos em água potável a 40°C durante 30 minutos e outra etapa de despulpamento mecânico com adição de água potável e filtração por gravidade, passando por peneiras com furos de 0,5 mm de diâmetro.

A padronização do açaí para comercialização foi estabelecida pelo Ministério da Agricultura e Abastecimento, que classifica o açaí de acordo com a adição de água: a) açaí grosso ou especial apresenta acima de 14% de sólidos totais e uma aparência muito densa; b) açaí médio ou regular apresenta, acima de 11 a 14 % de sólidos totais e uma aparência densa e c) açaí fino ou popular apresenta de 8 a 11 % de sólidos totais e uma aparência pouco densa (BRASIL, 2000). A mesma instrução normativa estabelece o teor mínimo de lipídios totais que devem ser de 20g/100g de matéria seca de açaí, enquanto que a Instrução Normativa anterior estabelecia um teor de lipídios mínimo de 40g/100g de MS, refletindo uma tolerância maior do mercado por outros componentes (ROGEZ, 2000).

Apesar de ser um produto bastante popular no Norte do Brasil, são escassos os estudos a respeito da composição nutricional do açaí obtido dos frutos da espécie *Euterpe edulis* cultivado no Estado de Santa Catarina. O objetivo do presente trabalho foi determinar o teor de sólidos e lipídios totais e caracterizar a composição em ácidos graxos do açaí proveniente de diferentes amostras de *E. edulis* de diferentes regiões do Estado de Santa Catarina.

MATERIAL E MÉTODOS

Matéria-prima: Foram estudadas 20 amostras de açaí produzido de frutos de *E. Edulis* de 5 cidades de Santa Catarina. Doze amostras, provenientes da cidade de Garuva, foram obtidas na agroindústria Alicon Indústria de Alimentos Ltda. Nas cidades de Palhoça, Schroeder, Corupá e Jaraguá do Sul, foram coletadas 2 amostras, totalizando 8 amostras, que foram obtidas por despolpamento mecânico. Três amostras de frutos de *E. oleracea*, provenientes da cidade de Belém do Pará, foram adquiridas no comércio de Florianópolis, e foram utilizadas como padrão para comparação. Todas as amostras após a coleta e/ou processamento foram armazenadas a -18°C até o momento da análise. Os locais, datas de colheita dos frutos, espécies, temperaturas mínimas e máximas (médias mensais) nos meses amostrados podem ser observados na Tabela 1.

Métodos: o teor de sólidos totais (Ca 2c-25) e a composição em ácidos graxos (Ce 1- 91), foram determinados de acordo com a metodologia oficial da American Oil Chemists' Society (AOCS, 2004). A análise para a determinação do teor de sólidos totais e lipídios totais foi realizada em triplicata.

A extração dos lipídios totais foi realizada utilizando o método de BLIGH & DYER (1959). Os ésteres metílicos foram obtidos segundo HARTMANN & LAGO (1973), e injetados em Cromatógrafo Gasoso (Agilent series 6850 GC system) com coluna capilar (DB-23 AGILENT (50% (cianopropil) –(metilpolisiloxano), dimensões 60 m x 0,25 mm x 0,25 μm) usando detector FID. Condições de operação: Fluxo: 1,00 mL/min.; Velocidade linear: 24 cm/seg; Temperatura do detector: 280°C ; Temperatura do injetor: 250°C ; Temperatura Forno: 110°C – 5 minutos, 110 – 215°C ($5^{\circ}\text{C}/\text{min}$), 215°C – 34 minutos; Gás de arraste: Hélio; Volume injetado: 1,0 μL , split 1:50). O perfil de ácidos graxos foi expresso em porcentagem total. A análise para a determinação da composição em ácidos graxos foi realizada em duplicata.

Análise estatística: Os dados foram submetidos à análise estatística, comparando as porcentagens de ácidos graxos saturados, insaturados, monoinsaturados e poliinsaturados em amostras de açaí de diferentes regiões de Santa Catarina (5) com as amostras do norte (3), pelo teste de F a 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para o teor de sólidos totais e lipídios totais podem ser observados na Tabela 2. Com relação ao teor de sólidos totais as amostras de *E. edulis* apresentaram de 8,1% a 19,7% e, as amostras de *E. oleracea* teores de 9,5 a 13,5%. Esta diferença entre as amostras ocorreu em função da maior ou menor adição de água durante o despolpamento mecânico resultando em tipos diferentes de açaí (fino, médio, grosso).

O teor de lipídios totais na matéria seca variou em média de 25,2 a 38,6% para *E. edulis* e de 35,5 a 40,5% para *E. oleracea*. Todas as amostras estavam de acordo com a legislação em vigor, que estabelece 20% de lipídios totais na matéria seca como o mínimo aceitável (BRASIL, 2000). Possivelmente, a mudança da legislação que reduziu de 40% para 20% o mínimo de lipídios totais presentes no açaí, vêm refletindo uma tolerância maior do mercado por outros componentes acrescentados com maior tempo de batida durante o processo de despolpamento industrial.

Os resultados para lipídios totais em *E. edulis* foram em média 25% menores quando comparados com o valor médio encontrado para *E. oleracea*. Os resultados encontrados para lipídios totais em *E. oleracea* são semelhantes aos encontrados em amostras da espécie *E. oleracea* por Rogez, (2000), Alexandre et al., (2004), Schauss et al., (2006) e Nascimento et al., (2008) que foram em média 48%, 48,24%, 32,5% e 42,61% respectivamente.

A composição em ácidos graxos do óleo de açaí pode ser observada na Tabela 3. Os principais ácidos graxos presentes em *E. edulis* foram palmítico (média de 24%); oléico

(média de 47,8%) e, linoléico (média de 21,6%). O teor médio de ácidos graxos saturados foi de 27,9% e, para os ácidos graxos insaturados o teor médio determinado foi de 72,1%. Nas amostras de *E. oleracea* foram determinados teores médios de ácido palmítico, oleico e linoleico de 24; 57,9 e 10,5% respectivamente. As amostras de *E. oleracea* apresentaram em média 27,8% de ácidos graxos saturados 26,3% e 73,8% de ácidos graxos insaturados. NASCIMENTO et al., (2008) e ROGÉZ et al., (2000) reportam teores de ácidos graxos saturados de 28,3% e 32,4% e, para ácidos graxos insaturados de 68,16% e 67,5% respectivamente.

O açaí de *E. edulis* (Sul do Brasil) apresentou o dobro da concentração para o ácido linoléico ($C_{18:2}$) quando comparado com o açaí obtido de frutos de *E. oleracea* (Norte do Brasil). Estes resultados indicam uma correlação negativa ($r = -0,98$) entre os ácidos graxos oleico e linoléico. Esta correlação é semelhante aos resultados obtidos por UZUM et al., (2008) que avaliou a variação no teor de lipídios e a composição em ácidos graxos do óleo de 103 variedades de gergelim, e encontrou uma forte correlação negativa entre o ácido linoléico e o ácido oleico. SOBRINO et al., (2003) analisou os efeitos da temperatura e da posição geográfica sobre a composição de ácidos graxos do óleo de girassol cultivado em diferentes locais da Espanha, concluindo que a temperatura durante o desenvolvimento e a maturação do girassol é um dos fatores determinantes para determinar a proporção de ácidos graxos oleico e linoléico.

A hipótese proposta para explicar a acumulação de ácidos graxos oleico e linoléico são baseadas na ação das enzimas esteroil-ACP-dessaturase ($\Delta 9$ -dessaturase), que catalisa inicialmente a dessaturação esteroil-ACP para oleoil-ACP, e oleoilfosfatidil-colina-dessaturase ($\Delta 12$ -dessaturase), que é responsável pela segunda dessaturação da oleil-PC para linoleoil-PC. No girassol, é possível que a atividade de síntese da enzima mediadora da transformação do ácido graxo oleico em ácido graxo linoléico ($\Delta 12$ -dessaturase) é reduzida em temperaturas elevadas. Este efeito foi especificamente explorado no girassol por GARCÉS & MANCHA (1991), que estabeleceu que a atividade da $\Delta 12$ -dessaturase é fortemente inibida em temperaturas acima de 20°C. Um efeito similar da ação enzimática pode ter ocorrido com o açaí amostrado, uma vez que a região Sul apresenta temperatura média na época da colheita de 16 a 21°C, e a região Norte apresenta temperatura média na época da colheita de 26 a 27°C (Tabela 1).

Além das temperaturas baixas nas regiões amostradas, a concentração de ácidos graxos no açaí de Santa Catarina, demonstra maior variabilidade devido possivelmente à maturação dos frutos. Um problema típico na colheita do açaí é a identificação de frutos maduros, pois os frutos não apresentam diferença de cores ao longo do período de maturação. Amostras coletadas em Jaraguá do Sul e Corupá apresentaram percentual maior de ácido oleico ($C_{18:1}$) e menor de ácido linoléico ($C_{18:2}$) quando comparadas com as amostras das outras cidades da região Sul. Possivelmente a colheita de frutos menos maduros nestas cidades foi um dos fatores para a maior concentração de oleico e a menor concentração de linoléico.

CONCLUSÕES

Os ácidos graxos de maior ocorrência no açaí de *E. edulis* foram o palmítico, oleico e linoléico, assim como para o açaí proveniente de *E. oleracea* do Norte do Brasil. O açaí de *E. edulis* apresenta maior concentração de ácidos graxos poliinsaturados e menor concentração em ácidos graxos monoinsaturados, quando comparados com o açaí do norte do Brasil (*E. oleracea*), possivelmente em função das temperaturas mais baixas da Região Sul e o grau de maturação dos frutos na época da colheita.

Tabela 1. Locais, data da colheita dos frutos, espécies e temperaturas mínimas e máximas (médias mensais) nos meses amostrados.

| Locais | n | Data | Espécie | Média Mensal | |
|----------------------------------|----|---------|--------------------|-----------------|-----------------|
| | | | | Temp. mínima °C | Temp. máxima °C |
| Palhoça | 2 | 06/2008 | <i>E. edulis</i> | 13,3 | 21,8 |
| Schroeder | 2 | 05/2008 | <i>E. edulis</i> | 15,6 | 25,2 |
| Sul ¹ Corupá | 2 | 05/2008 | <i>E. edulis</i> | 14,4 | 24,6 |
| Jaraguá do Sul | 2 | 05/2008 | <i>E. edulis</i> | 15,6 | 25,0 |
| Garuva | 12 | 04/2008 | <i>E. edulis</i> | 14,4 | 24,4 |
| Norte ² Belém do Pará | 3 | 12/2007 | <i>E. oleracea</i> | 22,0 | 31,5 |

¹CIRAM/EPAGRI, (2008).

²INMET, (2008).

Tabela 2. Teor de sólidos totais e lipídios totais nas amostras estudadas.

| Locais | n | * Sólidos Totais | | * Lipídios Totais (g/100g da MS) | * Lipídios no Açaí (g/100g do açaí fresco) |
|---------------------|---|------------------|-------------------------|----------------------------------|--|
| | | (%) | Classificação (IN 2000) | | |
| Palhoça | 2 | 19,7 | Grosso | 34,2 | 6,7 |
| Schroeder | 2 | 12,2 | Médio | 25,3 | 3,1 |
| Corupá | 2 | 12,5 | Médio | 26,2 | 3,3 |
| Sul Jaraguá do Sul | 2 | 9,9 | Fino | 30,4 | 3 |
| Garuva | 4 | 10 | Fino | 27,7 | 2,8 |
| Garuva | 4 | 8,2 | Fino | 34,4 | 2,8 |
| Garuva | 4 | 8,2 | Fino | 35,4 | 2,9 |
| Norte Belém do Pará | 1 | 13,5 | Médio | 40,5 | 5,5 |
| Belém do Pará | 1 | 12 | Médio | 43,3 | 5,2 |
| Belém do Pará | 1 | 9,5 | Fino | 35,5 | 3,4 |

*Realizado em triplicata (n= 3).

REFERÊNCIAS

AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official Methods of Analysis of the AOAC**. 18th. Ed. AOAC, Arlington, VA, 2005.

ALEXANDRE, D.; CUNHA, R.L.; HUBINGER, M.D. Conservação do açaí pela tecnologia de obstáculos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 24, n.1, p.114-119, 2004.

BRASIL. **Ministério Da Agricultura e Do Abastecimento**. Instrução Normativa n°01 de 07/01/2000. Disponível em:

<<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/servlet/VisualizarAnexo?id=12999>>

Acesso em: 22 de agosto de 2008.

BLIGH,E.G. & DYER,W.J. A rapid method for total lipid extraction and purification. **Canadian Journal of Biochemistry and Physiology**. v.37, p.911-917, 1959.

CIRAM/EPAGRI - Centro de informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina (CIRAM) da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina S.A. (EPAGRI). **Dados de estações meteorológicas**. 2008.

GARCÉS, R. & MANCHA, M. In vitro oleate desaturase in developing sunflower seeds. **Phytochemistry**. v.30, p.2127–2130, 1991.

HARTMAN, L.; LAGO, R.C.A. Rapid preparation of fatty acid methyl esters from lipids. **Laboratory Practice**, v. 22, p.475-476, 494, 1973.

HENDERSON, A. The Genus *Euterpe* in Brazil. **Sellowia**, n.49-52, p.1-20, 2000.

LÉON, L.; UCEDA, M.; JIMÉNEZ, A.; MARTIN, L. M.; RALLO, L. Variability of fatty acid composition in olive (*Olea europaea* L.) progenies. **Spanish Journal of Agricultural Research**, v.2, n.3, p.353-359, 2004.

NASCIEMNTO, Rhutynéia Joana Silva do; COURI, Sonia; ANTONIASSI, Rosemar; FREITAS, Suely Pereira. Omposição em ácidos graxos do óleo da polpa de açaí extraído com enzimas e com hexano. *Revista Brasileira de Fruticultura*. V.30, n.2, p.498-502, 2008.

ROGEZ, H. Açaí: Preparo, Composição e Melhoramento da Conservação. Belém: EDUFPA, 2000. 313p.

SOBRINO, E.; TARQUIS, A. M.; CRUZ DÍAS, M. Modeling the Oleic Acid Content in Sunflower Oil. **Agronomy Journal**, v.95, p.329–334, 2003.

UZUN, B.; ARSLAN, Ç.; FURAT, S. Variation in Fatty Acid Compositions, Oil Content and Oil Yield in a Germplasm Collection of Sesame (*Sesamum indicum* L.). **Journal of the American Oil Chemist's Society**, v.85, p.1135–1142, 2008.

Tabela 3. Composição em ácidos graxos do óleo de Açaí das diferentes regiões estudadas em Santa Catarina.

| Ácidos Graxos | | Locais | | | | | | |
|---------------------------------|-------|-------------|------------|--------------------|---------------|------------|------------------|-------------------|
| | | Sul | | | | | Norte | |
| | | Palhoça (%) | Corupá (%) | Jaraguá do Sul (%) | Schroeder (%) | Garuva (%) | Média do Sul (%) | Belém do Pará (%) |
| láurico | C12:0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| mirístico | C14:0 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| palmitico | C16:0 | 25,3 | 23,1 | 22,6 | 24,4 | 24,0 | 24,0 | 24,0 |
| margárico | C17:0 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 0,1 |
| esteárico | C18:0 | 2,9 | 2,5 | 5,3 | 2,4 | 3,4 | 3,3 | 1,9 |
| araquidico | C20:0 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,1 |
| behênico | C22:0 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| lignocérico | C24:0 | 0,0 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,0 |
| Total de Saturados | | 28,6 | 26,3 | 28,4 | 27,4 | 28,1 | 27,9 ± 0,8 a* | 26,3 ± 0,8 a* |
| palmitoleico | C16:1 | 1,3 | 1,7 | 1,1 | 2,2 | 1,8 | 1,7 | 4,2 |
| margarolêico | C17:1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| oléico | C18:1 | 44,6 | 53,8 | 50,3 | 45,6 | 47,2 | 47,8 | 57,9 |
| gadoléico | C20:1 | 0,1 | 0,1 | 0,0 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Total de Monoinsaturados | | 46,0 | 55,6 | 51,5 | 48,0 | 49,1 | 49,6 ± 3,2 b* | 62,3 ± 3,2 a* |
| linoléico | C18:2 | 24,6 | 17,3 | 19,2 | 23,5 | 21,9 | 21,6 | 10,5 |
| linolênico | C18:3 | 0,9 | 0,8 | 0,8 | 1,1 | 0,9 | 0,9 | 1,0 |
| Total de Poliinsaturados | | 25,4 | 18,1 | 20,0 | 24,7 | 22,8 | 22,5 ± 2,7 a* | 11,5 ± 2,7 b* |
| Total de Insaturados | | 71,4 | 73,7 | 71,5 | 72,6 | 71,9 | 72,1 ± 0,8 a* | 73,8 ± 0,8 a* |

*Médias na mesma linha, seguidas das mesmas letras não diferem a nível de 5%, pelo teste de F.

EFEITO DA SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DA FARINHA DE TRIGO POR AMARANTO E GLÚTEN VITAL NA COMPOSIÇÃO E ACEITAÇÃO DE PÃES

Rafael Augusto Batista de Medeiros¹; Edvaldo Vieira da Silva Júnior²; Silvana Magalhães Salgado²; Evelise Ramos de Siqueira²; Alda Verônica Souza Livera²

¹Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências da Saúde, Departamento de Nutrição. Rua Prof. Nelson Chaves, Cidade Universitária. CEP: 50670-901 - Recife, Pernambuco- Brasil. E-mail: medeirosnutri@hotmail.com.

²Universidade Federal de Pernambuco - Recife, Pernambuco.

RESUMO

O amaranto é considerado um pseudocereal, possuindo grande valor nutricional visto que é rico em fibras e proteína. É isento de glúten, havendo a necessidade da adição de vital glúten na produção de pães à base desse grão. Diante disso, este estudo visa analisar o efeito da substituição parcial da farinha de trigo por amaranto e glúten vital na composição e aceitação de pães. Foram desenvolvidas três formulações de pão: amostra A (padrão), amostra B (11,73% amaranto; 17,5% glúten) e amostra C (17,6% amaranto; 17,5% glúten). Foram realizados determinação da composição centesimal, teste de aceitabilidade e intenção de compra. Os resultados mostraram que à medida que se substitui a farinha de trigo por amaranto, a composição química se altera, aumentando os níveis de energia, proteína, fibra, lipídeos, cinzas e umidade, enquanto que os carboidratos decrescem proporcionalmente. Segundo o teste de aceitabilidade, as amostras B e C foram classificadas em 'Gostei muito' e intenção de compra entre 'Provavelmente compraria' e 'Talvez compraria ou talvez não compraria', caracterizando-se semelhantes ao padrão, e a adição de glúten vital também surtiu efeito positivo, pois possibilitou maior aceitação dos pães por promover crescimento, se aproximando mais do padrão, comprovando que há possibilidade de comercialização e consequente popularização do pão adicionado de amaranto.

Palavras-chave: amaranto; análise sensorial; composição centesimal; pão.

INTRODUÇÃO

O amaranto é um pseudocereal originário dos Andes e do planalto mexicano da família *Amarantaceae*⁽¹⁾. Por apresentar características semelhantes aos cereais é considerado um pseudocereal, possuindo grande valor nutricional visto que é rico em fibras e proteína e alto valor biológico em níveis superiores aos cereais usualmente consumidos⁽²⁾.

O grão de amaranto é um alimento isento de glúten. Visto isso, torna-se necessária a adição de vital glúten na produção de pães à base desse grão. A substituição da farinha que possui glúten em produtos de panificação, no entanto, é um grande desafio, pois ele é o responsável pela extensão e elasticidade da massa, retendo o ar e dando volume aos produtos. O vital glúten é um concentrado proteico (com cerca de 80% de proteína) na forma de pó de coloração branco-acinzentada quando extraído de massas de trigo. Quando em contato com água se reidrata rapidamente, readquirindo sua funcionalidade intrínseca⁽³⁾.

Em virtude dos fatos mencionados, este estudo visa analisar o efeito da substituição parcial da farinha de trigo por amaranto e glúten vital na composição e aceitação de pães, com o intuito de fornecer benefícios ao produto, visto as qualidades nutricionais desse pseudogrão, além de popularizar o uso da matéria-prima entre a classe consumidora.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram desenvolvidas três formulações de pão: amostra A (padrão, 100% farinha de trigo), amostra B (88,27% farinha de trigo; 11,73% de farinha de amaranto) e amostra C (82,4% farinha de trigo; 17,6% de farinha de amaranto). Nas amostras B e C foram adicionados 17,5% de vital glúten em cima do valor do amaranto.

As amostras foram caracterizadas quanto ao teor de proteínas, lipídeos, carboidratos, valor calórico total, cinzas e umidade segundo a TACO⁽⁴⁾ e a farinha de amaranto de acordo com CAPRILES et al.⁽⁵⁾.

No teste de aceitabilidade foi adotada escala hedônica de 9 pontos (1= gostei extremamente, 5= indiferente, 9 = desgostei muito), além de teste de intenção de compra de 5 pontos (1= certamente compraria, 3= talvez compraria ou não, 5= certamente)⁽⁶⁾. O teste contou com a presença de 58 provadores não treinados, em geral, alunos e professores dos cursos de graduação do Centro de Ciências da Saúde-UFPE.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As amostras de pão foram caracterizadas centesimalmente, conforme resultados apresentados na Tabela 1.

Os valores de fibra apresentaram-se maiores à medida que aumentava a porcentagem de farinha de amaranto no pão. A quantidade mínima diária recomendada para fibra alimentar é de um mínimo de 3 g de fibras em 100 g de produto⁽⁷⁾. Assim, as formulações B e C participam com 1,95 e 2,22 gramas, respectivamente, em 100 g da amostra, ficando abaixo dos requisitos mínimos quanto aos valores de fibra.

Segundo RAWLS, S.C⁽⁸⁾, a farinha de amaranto, assim como outras matérias-primas ricas em fibra, possui grande capacidade de reter umidade. A amostra C apresentou maior valor de umidade em relação às outras, sendo explicado pelo teor elevado de fibras. Quanto maiores os teores de proteínas e lipídeos, menores serão os valores de carboidrato da amostra⁽⁹⁾, sendo este fato evidenciado no estudo pelos valores decrescentes de carboidrato das amostras A, B e C, respectivamente. Nas amostras B e C os valores energéticos foram proporcionalmente maiores em relação ao padrão visto que houve aumento do conteúdo de lipídeos provenientes do amaranto, contrariando o achado CAPRILES et al.⁽⁵⁾, relatando que não houve diferença entre o padrão e as amostras analisadas.

O pão com glúten não pode ter conteúdo alto de proteína, senão os produtos finais perdem a leveza e textura (proteína entre 9,5% e 11,5%)⁽⁵⁾, estando as amostras A e B dentro do limite estipulado pelo autor. Em contrapartida, a amostra C não se encaixa dentro destes padrões, entretanto, com base no teste de aceitação possui esses atributos.

As amostras com amaranto participaram com maiores teores de lipídeos (Tabela 1) quando comparados ao padrão, semelhante a outros estudos⁽⁵⁾⁽¹⁰⁾. Com relação à proteína, as amostras apresentaram-se com teores crescentes do macronutriente, em oposição ao que foi relatado por CAPRILES et al.⁽⁵⁾.

Quanto ao teste de aceitabilidade (Figura 1), o pão A foi o mais bem aceito, com maiores índices de **Gostei muito**, e a única amostra com indicação do **Gostei muitíssimo**, e o resultado decorrente do sabor padrão de pão de trigo é mais próximo do hábito dos provadores. Enquanto isso, as amostras B e C também foram bem aceitas, sendo votadas com **Gostei muito** e **Gostei**, respectivamente. Nenhum provador classificou qualquer dos pães com **Desgostei muito**, evidenciando que a adição do glúten vital na porcentagem proposta pela literatura⁽³⁾ conseguiu promover crescimento semelhante ao pão padrão facilitando sua aceitação.

Na amostra A e B o número de provadores que votaram no quesito intenção de compra em **Provavelmente compraria** foi maior (Figura 2), no entanto observa-se que a

amostra C teve a maior votação em **Talvez compraria ou talvez não compraria**. Considerando o teste de aceitação, denota-se coerência com os resultados da intenção de compra, cuja maioria das respostas apontam para o **Provavelmente compraria e Talvez compraria ou talvez não compraria**.

CONCLUSÃO

Os resultados do presente trabalho mostraram que à medida que se substitui a farinha de trigo por farinha de amaranto, a composição química se altera, aumentando os níveis de energia, proteína, fibra, lipídeos, cinzas e umidade, enquanto que os carboidratos decrescem proporcionalmente revelando a proposta promissora do estudo, aumentando aporte de fibras e proteína de alto valor biológico.

A substituição parcial da farinha de trigo por amaranto também possibilitou a produção de pães com características semelhantes ao padrão, classificados segundo o teste de aceitabilidade em Gostei muito e intenção de compra entre Provavelmente compraria e Talvez compraria ou talvez não compraria. A adição de glúten vital também surtiu efeito positivo, pois possibilitou maior aceitação dos pães por promover crescimento dos pães, se aproximando mais do padrão, comprovando que há possibilidade de comercialização e consequente popularização do pão adicionado de amaranto.

Tabela 1- Composição centesimal das amostras

| Componente (g/100g) | Amostra A | Amostra B | Amostra C |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|
| Energia (kcal) | 349,14 | 352,97 | 356,34 |
| Proteína | 8,39 | 9,75 | 10,44 |
| Lipídeo | 10,7 | 11,13 | 11,34 |
| Carboidrato | 54,07 | 53,45 | 53,13 |
| Fibra total | 1,42 | 1,95 | 2,22 |
| Cinzas | 1,63 | 1,76 | 1,84 |
| Umidade (%) | 23,72 | 23,91 | 24,32 |

Figura 1- Resultado do teste de aceitabilidade

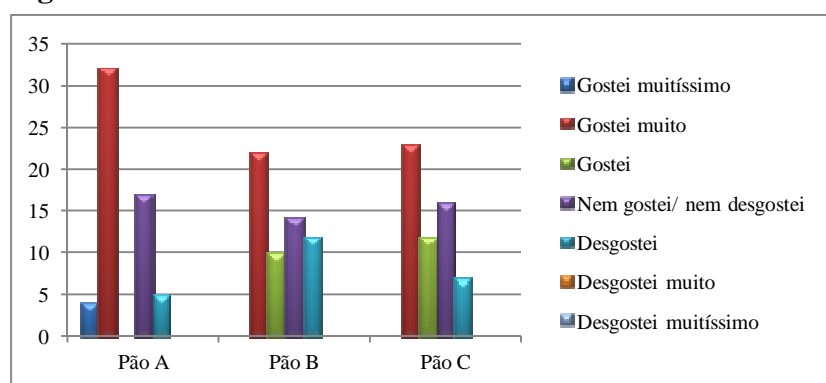
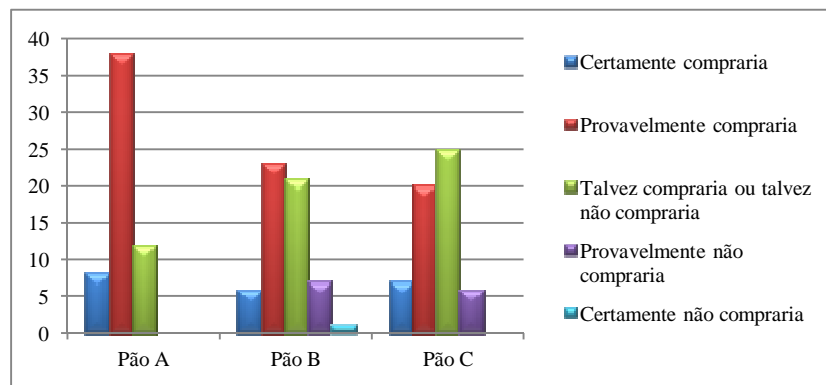


Figura 2- Resultado do teste da intenção de compra



AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Laboratório de Experimentação em Análise de Alimentos Profª Nonete Barbosa Guerra – LEAAL, por disponibilizar instalações, equipamentos, e materiais que viabilizou este trabalho, e à Deus.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Teixeira DL, Spehar CR, Souza LAC. Caracterização agrônômica de amaranto para cultivo na entressafra no Cerrado. Pesquisa Agropecuária Brasileira 2003; 38:45-51.
2. Coelho KD. Desenvolvimento e avaliação da aceitação de cereais matinais e barras de cereais à base de amaranto (*Amaranthus cruentus L.*) Dissertação (Mestrado) –Faculdade de Ciências Farmacêuticas- Universidade de São Paulo, 2006.
3. Tedrus GA, Ormenese RCSC, Speranza SM, Chang YK, Bustos FM. Estudo da adição de vital glúten a farinha de arroz, farinha de aveia e amido de trigo na qualidade de pães. Ciência e Tecnologia de Alimentos 2001; 21(1): 20-25.
4. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO)/ NEPA –UNICAMP, 2004.
5. Capriles VD, Coelho KD, Matias ACG, Arêas JAG. Efeito da adição de amaranto na composição e na aceitabilidade do biscoito tipo cookie e do pão de forma. Alimentos e Nutrição Araraquara 2006; 17: 269-274.
6. Minim VPR. Análise Sensorial- Estudos com Consumidores. Viçosa: UFV 2006; 1:225.
7. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. ANVISA (Brasil). Alimentos. Comissões e Grupos de Trabalho. Comissão Tecnocientífica de Assessoramento em Alimentos Funcionais e Novos Alimentos. Alimentos com Alegações de Propriedades Funcionais e ou de Saúde, Novos Alimentos/Ingredientes, Substâncias Bioativas e Probióticos. Atualizado em agosto, 2007
8. Rawls SC. Pão Arte e Ciência. Ed. Senac – Nacional 2005;77-78.
9. Gutokoski LC, Bonamigo JMA, Teixeira DMF, Pedó I. Desenvolvimento de barra de cereais à base de aveia com alto teor de fibra alimentar. Ciência e Tecnologia de Alimentos 2007; 27(2): 355-363.
10. Capriles VC. Otimização de propriedades funcionais e sensoriais de produtos à base de amaranto enriquecidos com frutanos, para intervenção em celíacos [Tese de doutorado] Faculdade de Saúde Pública da USP; 2009.

AValiação Sensorial de Biscoitos Elaborados com Yacon *in natura*

Raianny da Silva¹; Larissa Scarparo Rocha²; **Débora Coimbra Rocha**²; Erika Madeira Moreira da Silva²

¹ Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Agrárias – UFES. Alto Universitário s/nº, Guararema, Alegre – Espírito Santo, Brasil. Cep: 29500-000. E-mail: raianny.s@hotmail.com

² Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Agrárias, Alegre-ES.

Resumo

O consumo de alimentos funcionais proporciona inúmeros benefícios à saúde, desde promoção até a prevenção de doenças crônicas não transmissíveis. Dessa forma, os frutooligossacarídeos (FOS) contidos no yacon contribuem para a qualidade de vida como fonte alimentar funcional nutritiva. Assim, este estudo teve como objetivo avaliar a aceitabilidade de biscoitos elaborados com yacon *in natura* utilizando receitas de fácil reprodução. Duas formulações foram desenvolvidas: biscoitos sem adição de açúcar (com adoçante) e comum (com açúcar), além dos respectivos controles. Os demais ingredientes da formulação básica foram: margarina, amido de milho, creme de arroz, leite em pó e leite integral. Para a análise sensorial foi realizado um teste de aceitabilidade com escala hedônica de 9 pontos. Foram analisados os quesitos: aparência, sabor, textura, cor, aceitação global, além da intenção de compra para preparações julgadas por 60 voluntários maiores de 18 anos, que gostam e consomem biscoitos frequentemente. O sabor do biscoito com açúcar foi o único item que diferenciou estatisticamente dos demais quesitos avaliados. Os biscoitos elaborados com yacon (tanto com açúcar quanto com adoçante) não apresentaram diferenças significativas entre si. Portanto, a utilização do yacon *in natura* no preparo de biscoitos é viável e recomendável como fonte alternativa de alimentos enriquecidos em relação aos alimentos tradicionais.

Palavras-chave: frutooligossacarídeos; nutrição; panificados.

Introdução

Evidências científicas apontam o yacon como fonte de inulina e principalmente de frutooligossacarídeos (FOS), o qual proporciona inúmeros benefícios [1, 2, 3], desde promoção da saúde à prevenção de doenças crônicas não transmissíveis [4]. Este prebiótico atua na redução da incidência de câncer, possui um efeito hipocolesterolemizante, melhora o trânsito intestinal, a resposta imune, a absorção de minerais, além de estar relacionados com a síntese de vitaminas [5, 6]. Do ponto de vista tecnológico, tanto a inulina quanto os FOS são utilizados como substitutos parciais ou totais do açúcar no desenvolvimento de produtos de baixo valor calórico com características sensoriais satisfatórias [7]. Porém, para se obter apenas a inulina ou apenas os FOS seria necessário submeter as matérias-primas fontes destes componentes a um processamento com intuito de extraí-los. Por outro lado, o yacon, apresenta em torno de 38% de FOS e 26% de inulina na polpa [8] e sua utilização na forma *in natura* poderá ser reproduzida facilmente em técnicas caseiras de preparo. Porém, é necessário avaliar a aceitabilidade desses produtos, como alternativas alimentares aos biscoitos convencionais. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar sensorialmente biscoitos elaborados com yacon *in natura*.

Metodologia

O presente estudo trata-se de uma pesquisa do tipo experimental de acordo com Alves (2003) [9]. Como matéria-prima principal foi utilizado o yacon *in natura* (*Smallanthus sonchifolia* Poepp. Endl) adquirido na CEASA (Central de Abastecimento) de Cariacica –

ES. Os tubérculos foram sanitizados imersos em solução de hipoclorito de sódio a 200 ppm por 15 minutos. Depois, foram descascados e imersos em água até o momento da sua utilização, para evitar escurecimento enzimático. Os demais ingredientes utilizados para a elaboração dos biscoitos foram adquiridos no comércio de Alegre-ES. Logo após, os tubérculos foram submetidos ao cozimento. Em seguida, foram resfriados e macerados. Dessa forma, todos os demais ingredientes foram misturados, homogeneizados, moldados e levados ao forneamento a 210°C por 25 minutos. As preparações elaboradas partiram de uma receita padrão (Tabela 1). O intuito deste estudo foi de utilizar o yacon como um adicional complementar aos demais ingredientes. A fim de avaliar a possibilidade de utilização de outros edulcorantes nas preparações, os biscoitos com yacon *in natura* foram elaborados com açúcar (BYaç) e com adoçante (BYad), em substituição total ao açúcar. Além disso, foram elaborados seus respectivos controles (BCaç e BCad). Não foram incluídas no estudo, as preparações que continham o yacon em substituição total ao açúcar, pois em testes preliminares, estas não obtiveram poder adoçante desejado.

Os biscoitos foram submetidos ao teste de aceitabilidade por meio de uma escala hedônica de 9 pontos (9 = gostei muitíssimo; 5 = não gostei nem desgostei e 1 = desgostei muitíssimo), e avaliados quanto aos seguintes quesitos: aparência, sabor, textura, cor e intenção de compra, de acordo com Reis e Minim (2006) [10]. Os avaliadores receberam as amostras de biscoitos de forma casualizadas e monádica, com codificação de três dígitos aleatórios. Os julgadores avaliaram os biscoitos elaborados com yacon *in natura* e a amostra controle. Participaram do teste 60 julgadores não treinados dentre homens e mulheres acima ou igual a 18 anos de idade, indiferentes na cor, tamanho e classe social. Foram selecionados apenas participantes voluntários que assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética do Centro Universitário do Norte do Espírito Santo (CEUNES). Os resultados obtidos foram tabulados em programa Excel 2007 e submetidos ao teste *t Student* a 5% de probabilidade pelo programa *Statistica* 6.0.

Resultados e Discussão

Foram excluídos da pesquisa os participantes que desistiram de sua participação, que apresentaram alguma enfermidade no momento da análise ou que não gostavam de biscoitos. Por meio da Tabela 2 podem ser verificados os resultados da análise sensorial com os biscoitos de yacon e seus respectivos controles. De acordo com os resultados, as médias diferiram entre si ($p < 0,05$) apenas em relação ao sabor, entre a preparação com açúcar (BYaç) e seu respectivo controle (BCaç), que obteve maior média. Os tratamentos tanto de açúcar quanto de adoçante obtiveram média entre 6,0 (seis) e 7,0 (sete), o que corresponde a “gostei ligeiramente” e “gostei moderadamente”, na escala de avaliação.

Na avaliação dos demais quesitos não houve diferenças significativas entre si ($p > 0,05$). Aparência e cor obtiveram nota média igual a 7,0 (sete), o que significa “gostei moderadamente”. Enquanto para a textura e aceitação global a nota média foi de 6,0 (seis) significando “gostei ligeiramente”. Já a intenção de compra apresentou nota média igual a 5,0 (cinco) correspondente ao critério “indiferente”, ou seja, “talvez compraria o produto”, sendo de 25,07% para os biscoitos de yacon com açúcar; 22,77% para os biscoitos elaborados com yacon e adoçante; 26,27% e 25,07% para os biscoitos controles com adoçante e açúcar, respectivamente. De acordo com a tabela 3, pode-se observar que não houve diferenças significativas entre as amostras com yacon ($p < 0,05$) para todos os atributos analisados, tanto para biscoitos com adoçante quanto para biscoitos com açúcar.

Conclusão

Diante das condições experimentais deste estudo, pôde-se concluir que o biscoito controle com açúcar obteve maior média quando comparado com o biscoito elaborado com yacon, apenas em relação ao sabor. Além disso, a adição de yacon não foi um ponto negativo

detectado pelos julgadores a ponto de influenciar significativamente na aceitabilidade dos biscoitos, assim como a substituição do açúcar pelo adoçante dietético. Sendo assim, em virtude dos benefícios proporcionados pelas características do yacon e diante do grande potencial do mercado consumidor, é viável a produção de biscoitos à base de yacon *in natura* como alternativa alimentar nutritiva e funcional. Para aperfeiçoamento das características sensoriais do produto mais estudos devem ser desenvolvidos.

Tabela 1. Ingredientes utilizados na elaboração de biscoitos de acordo com os seguintes tratamentos: biscoito controle com açúcar (BCaç), biscoito controle com adoçante (BCad), biscoito yacon com adoçante (BYad) e biscoito yacon com açúcar (BYaç).

| Ingredientes (g) | BCaç | BCad | BYad | BYaç |
|---------------------|-------|-------|-------|-------|
| Yacon cozido | - | - | 800 | 800 |
| Margarina culinária | 200 | 200 | 200 | 200 |
| Adoçante em pó | - | 54,44 | 54,44 | - |
| Açúcar Refinado | 291,2 | - | - | 291,2 |
| Amido de milho | 280 | 280 | 280 | 280 |
| Creme de Arroz | 280 | 280 | 280 | 280 |
| Leite Integral | 160 | 160 | 160 | 160 |
| Leite em pó | 160 | 160 | 160 | 160 |

Tabela 2. Comparação das médias entre os biscoitos elaborados com adoçante (controle e com yacon) e com açúcar (controle e yacon) referente aos itens julgados na avaliação sensorial.

| Itens Avaliados | Médias | | | Médias | | |
|--------------------|--------|------|----------|--------|------|---------------|
| | BCad | BYad | <i>p</i> | BCaç | BYaç | <i>p</i> |
| Sabor | 7,16 | 6,80 | 0,2678 | 6,46 | 5,83 | 0,0407 |
| Textura | 6,46 | 5,83 | 0,1118 | 5,15 | 5,35 | 0,6317 |
| Aparência | 7,36 | 7,58 | 0,3691 | 7,38 | 7,41 | 0,9069 |
| Cor | 7,48 | 7,53 | 0,8376 | 7,33 | 7,58 | 0,4028 |
| Aceitação Global | 6,20 | 5,46 | 0,1363 | 5,75 | 6,65 | 0,8458 |
| Intenção de Compra | 5,48 | 4,75 | 0,1757 | 5,40 | 5,23 | 0,7628 |

BCad (biscoito controle com adoçante), **BYad** (biscoito yacon com adoçante), **BCaç** (biscoito controle com açúcar) e **BYaç** (biscoito yacon com açúcar).

Tabela 3. Valores de *p* (probabilidade) referente à comparação das médias entre os biscoitos yacon elaborados com adoçante (BYad) e com açúcar (BYaç) em relação aos itens julgados na análise sensorial.

| Itens avaliados | Tratamentos | |
|--------------------|-------------|--------|
| | BYad | x BYaç |
| Sabor | 0,8109 | |
| Textura | 0,2356 | |
| Aparência | 0,5023 | |
| Cor | 0,8472 | |
| Aceitação Global | 0,7159 | |
| Intenção de Compra | 0,3779 | |

Agradecimentos

Ao Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo e à Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da UFES pelo auxílio com as atividades de iniciação científica.

Referências

- [1] Moscatto JA, Borsato D, Bona E, Oliveira AS, Haully MCO. The optimization of the formulation for a chocolate cake containing inulin and yacon meal. *Int J Food Sci Technol*. 2006; 41(2):181-188.
- [2] Maldonado S, Santapaola JE, Torrez JS, Gray A. Cinética de la transferencia de masa durante la deshidratación osmótica de yacón (*Smallanthus sonchifolius*). *Ciën Tecnol Aliment*. 2008; 28(1): 251-256, 2.
- [3] Santana I, Cardoso MH. Raiz tuberosa de yacon (*Smallanthus sonchifolius*): potencialidade de cultivo, aspectos tecnológicos e nutricionais. *Ciën Rur*. 2008; 38(3): 898-905.
- [4] Skliutas AR. Estudo do desenvolvimento de barra dietética de cereais e goiaba desidratada pelo processo de osmose a vácuo com utilização de fruto-oligossacarídeo [Tese]. Campinas: Universidade Estadual de Campinas; 2002.
- [5] NINESS, K.R. Inulin and oligofructose: what are they? *J Nutr Madis*. 2006; 129:1402-1406.
- [6] Bruggencate SJM, bovee-oudenhoven IMJ, Lettink-wissink MLG, Katan MB, Meer RV. Dietary fructooligosaccharides affect intestinal barrier function in healthy men. *J Nutr*. 2006;136: 70-74.
- [7] Franck A. Technological functionality of inulin and oligofructose. *Briti J Nutr*. 2002; 87(2): 287-291.
- [8] Vasconcelos CM, Silva CO, Teixeira LJQ, Chaves JBP, Martino HSD. Determinação da fração da fibra alimentar solúvel em raiz e farinha de yacon (*Smallanthus sonchifolius*) pelo método enzimático-gravimétrico e cromatografia líquida de alta eficiência. *Rev Inst Adolfo Lutz*. 2010; 69(2): 188-93.
- [9] Alves M. Como escrever teses e monografias: um roteiro passo a passo. Rio de Janeiro: Campus; 2003.
- [10] Reis, Minim VPR. Análise sensorial: estudos com consumidores. UFV: Viçosa; 2006.

AVALIAÇÃO SENSORIAL E FÍSICO-QUÍMICA DE SORVETES FORMULADOS COM FRUTOOLIGOSSACARÍDEOS SINTÉTICO E NATURAL

Edvaldo Vieira da Silva Júnior¹; Rafael Augusto Batista de Medeiros²; Eveline Viana da Silva²; Vivianne Montarroyos Padilha²; Silvana Magalhães Salgado².

¹Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências da Saúde, Departamento de Nutrição. Rua Prof. Nelson Chaves, Cidade Universitária. CEP: 50670-901 - Recife, Pernambuco- Brasil; edvaldonuno@hotmail.com. ²Universidade Federal de Pernambuco - Recife, Pernambuco.

RESUMO

A demanda por produtos alimentícios mais saudáveis vêm crescendo mundialmente, principalmente aqueles com redução de gordura e açúcar, constituintes que em excesso podem trazer riscos à saúde. Estudos sugerem que os frutooligossacarídeos (FOS) atuam como substituto de ambos. Este trabalho teve como objetivo desenvolver sorvetes utilizando extrato de yacon (fonte de FOS) e FOS sintético em substituição parcial ao açúcar e a gordura da formulação, caracterizando-os quanto aos aspectos sensoriais e físico-químicos. Foram formuladas três amostras de sorvetes sabor morango: Formulação padrão, Formulação A (com extrato de yacon) e Formulação B (com FOS sintético). Foi realizada a Análise Descritiva Quantitativa (ADQ) e análises físico-químicas. Os resultados foram analisados por ANOVA e testes de comparação entre médias de Tukey ao nível de 5% de significância. As três formulações obtiveram valores próximos para pH, proteínas e densidade aparente e diferiram nos outros parâmetros. Sensorialmente, a Formulação B obteve médias próximas à padrão, exceto para gomosidade, cor rosa e cremosidade. Enquanto que a Formulação A apenas não diferiu da formulação padrão apenas com relação aos atributos nos atributos arenosidade e sabor característico de morango. Conclui-se que o FOS sintético apresenta potencial para substituir parcialmente gordura e açúcar em sorvetes.

Palavras-chave: análise físico-química; análise sensorial; frutooligossacarídeos; sorvete; yacon.

INTRODUÇÃO

Atualmente, há um grande crescimento de consumidores mais esclarecidos quanto à alimentação e saúde, o que faz crescer a demanda por produtos saudáveis e atrativos, com as mesmas qualidades organolépticas dos produtos convencionais. Isto induziu as indústrias alimentícias a buscarem identificar e atender os anseios dos consumidores, desenvolvendo produtos atrativos e benéficos à saúde, para assim motivar o consumo ⁽¹⁾.

Dentre estes produtos têm-se os alimentos funcionais, que em sua composição há ingredientes que inferem certos benefícios à saúde. Um exemplo destes ingredientes são os FOS, que são carboidratos com até 10 unidades de monômeros de frutose e que tem a

característica tecnológica de substituir parcialmente o açúcar e a gordura. Além disso, o seu consumo é benéfico à saúde pelo fato de ser um ingrediente prebiótico ⁽²⁾.

Atualmente, o tubérculo andino yacon (*Smallanthus sonchifolius*) é descrito como o alimento com maior conteúdo de FOS na natureza (22 a 77g/100g) ⁽²⁾. São várias as possibilidades de aplicação deste ingrediente na tecnologia dos alimentos tais como, produtos de panificação, iogurtes, sucos e sorvetes ^(3,4,5). Em particular, o sorvete, apesar de bastante popular, em geral apresenta altos percentuais de gordura e açúcar ⁽⁶⁾.

Em virtude dos fatos mencionados, este estudo visa à incorporação de FOS natural proveniente do extrato de yacon e de FOS sintético na formulação de sorvetes, com o intuito de fornecer benefícios tecnológicos ao produto de modo à diminuir os percentuais de açúcar e gordura na formulação, atendendo as exigências atuais do mercado.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram desenvolvidas três formulações de sorvetes sabor morango: formulação padrão, formulação A (com extrato de yacon) e formulação B (com FOS sintético). A formulação e a técnica de preparo dos sorvetes seguiu as propostas de Souza et al. ⁽⁷⁾.

Para a análise sensorial, foi empregada a Análise Descritiva Quantitativa (ADQ) ⁽⁸⁾. As amostras foram servidas em blocos completos balanceados, com três repetições em sessões separadas com escalas de 9 cm ancoradas nos extremos com os atributos de mínima intensidade na extremidade esquerda (equivalente ao ponto zero) e os de máxima intensidade na extremidade direita (equivalente ao ponto nove).

Nas análises físico-químicas, foram determinadas o teor de proteínas, lipídeos, umidade, resíduo mineral fixo e resíduo seco ⁽⁹⁾. Os carboidratos foram determinados por diferença. Também foram determinados o pH e a densidade aparente ⁽¹⁰⁾. Os resultados da ADQ e da físico-química foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey em nível de 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de proteínas, pH e densidade aparente, nas três formulações, não diferiram significativamente ($p > 0,05$), verificando-se portanto que a incorporação de FOS nos sorvetes não exerceu grandes influências sobre esses parâmetros. Na análise de umidade, as formulações A e B obtiveram médias maiores que a da formulação padrão (63,17, 62,02 e 58,93 para as formulações A, B e padrão, respectivamente) devido à higroscopicidades dos FOS ⁽¹¹⁾.

Os teores de gordura da formulação padrão obtiveram resultados maiores do que as formulações A e B, que não diferiram significativamente entre si (2,12, 2,06 e 8,01 para as formulações A, B e padrão, respectivamente). Por conseguinte, houve uma redução no valor calórico total (V.C.T.) de aproximadamente 25% na formulação A e 20% na formulação B em relação à formulação padrão. As formulações A e B, apresentaram em média um redução de 74% de gordura, o que permite-nos afirmar que estas formulações são classificadas light em gordura ⁽¹²⁾.

Na ADQ nenhuma das formulações diferiu significativamente nos atributos sabor característico de morango e arenosidade, demonstrando que a adição de FOS, natural ou sintético, não modifica estas características sensoriais (Tabela 1).

A formulação A diferiu da formulação padrão em relação aos atributos cor rosa, sabor doce, gomosidade, cremosidade e qualidade global. Enquanto que a formulação B apenas diferiu do padrão em relação à cor rosa, gomosidade e cremosidade. Com relação à cremosidade, Oliveira et al. ⁽¹³⁾ afirmam que sorvetes com teores mais baixos de gordura e níveis altos de umidades, como no caso das formulações A e B, desenvolvem menor cremosidade. Observou-se ainda que a formulação B não diferiu da formulação padrão em relação ao atributo qualidade global e sabor doce, comprovando a aplicabilidade tecnológica dos FOS sintético em sorvetes.

CONCLUSÃO

Independentemente da utilização do FOS sintético ou natural, os sorvetes experimentais se apresentaram *lights* em gordura e com reduzido valor calórico. No entanto, apenas o sorvete elaborado com o FOS sintético obteve características sensoriais semelhantes à formulação padrão, destacando-se os atributos qualidade global e sabor doce. Os resultados obtidos sugerem que se faz necessário uma maior investigação da utilização de FOS oriundos do yacon na formulação de produtos, tendo em vista ampliar sua aplicabilidade sensorial e tecnológica.

Tabela 1: Média dos provadores para os atributos de sorvetes de morango.

| Atributos sensoriais | Sorvete padrão | Formulação A (com yacon) | Formulação B (com FOS) |
|---------------------------------|----------------|-----------------------------|---------------------------|
| Cor rosa | 4,07a | 5,87b | 4,83c |
| Sabor Característico de morango | 3,77a | 3,07a | 3,69a |
| Sabor doce | 4,8a | 3,87b | 4,43ab |
| Gomosidade | 0,82a | 4,0b | 2,98b |
| Arenosidade | 0,49a | 0,97a | 0,46a |
| Cremosidade | 6,63a | 5,35b | 5,90b |
| Qualidade global | 5,83a | 3,74b | 5,2a |

Médias seguidas da mesma letra na horizontal, não diferem significativamente entre si a nível 5% de significância pelo teste Tukey.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Laboratório de Experimentação em Análise de Alimentos Prof^a Nonete Barbosa Guerra – LEAAL, por disponibilizar instalações, equipamentos, apoio técnico e materiais que viabilizaram este trabalho.

REFERÊNCIAS

1. Buriti FCA, Castro IA, Saad SMI. Viability of *Lactobacillus acidophilus* in synbiotic guava mousses and its survival under *in vitro* simulated gastrointestinal conditions. *International Journal of Food Microbiology* 2010;137:121-129.
2. Ojansivu I, Ferreira CL, Salminen S. Yacon, a new source of prebiotic oligosaccharides with a history of safe use. *Trends in Food Science & Technology* 2011;22:40-46.
3. Padilha VM, Rolim PM, Salgado SM, Liveira AVS, Andrade SAC, Guerra NB. Perfil sensorial de bolos de chocolate formulados com farinha de yacon. *Ciência e Tecnologia de Alimentos* 2010;30(3):735-74.
4. Rolim PM, Salgado SM, Padilha VM, Liveira AVS, Andrade SAC, Guerra NB. Análise de componentes principais de pães de forma formulados com farinha de yacon. *Revista Ceres* 2010;57:12-17.
5. Lago CC, Bernstein A, Brandelli A. Estudo do comportamento reológico, da atividade de água e do ponto de início de congelamento do suco de yacon (*Smallanthus sonchifolius*) a diferentes concentrações. *Brazilian Journal of Food and Technology* 2011;14(1):1-9.
6. Méndez-Velasco CH, Goff D. Enhancement of fat colloidal interactions for the preparation of ice cream high in unsaturated fat. *International Dairy Journal* 2011;21(8):540-547.
7. Souza JCB, Costa MR, De Rensis CMVB; Sivieri K. Sorvete: composição, processamento e viabilidade da adição de probiótico. *Alimentos e Nutrição* 2010;21(1):153-163.
8. Minim VPR. Análise sensorial-estudo com consumidores. 2nd ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa; 2010.
9. AOAC – Association of official analytical chemists. Official methods of analysis. 18th ed. Maryland: AOAC; 2006.
10. IAL – Instituto Adolfo Lutz. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. 4th ed. São Paulo: IAL; 2005.
11. Hernández-Carranza P, Jiménez-Munguía MT. Propiedades funcionales y aplicaciones industriales de los fructooligosacáridos. *Temas Selectos de Ingeniería de Alimentos* 2010; 4(1):1-8.
12. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria nº 29, de 13 de janeiro de 1998. Regulamento de alimentos para fins especiais. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*. 15 jan, 1998;10-E:8; Seção 1.
13. Oliveira KH, Souza JAR, Monteiro AR. Caracterização reológica de sorvetes. *Ciência e Tecnologia de Alimentos* 2008;28:1-7.

COMPOSIÇÃO CENTESIMAL, PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS E RELAÇÃO ÁCIDO GRAXO INSATURADO/SATURADO DA MACAÍBA (*Acrocomia intumescens* DRUDE)

Edvaldo Vieira da Silva Júnior¹; Raquel Barbosa da Silva²; Antonio Fernando Morais de Oliveira²; Laise de Holanda Cavalcanti Andrade ².

¹Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências Biológicas, Departamento de Botânica. Rua Prof. Moraes Rego, Cidade Universitária. CEP: 50670-901 - Recife, Pernambuco- Brasil; edvaldonuno@hotmail.com. ²Universidade Federal de Pernambuco - Recife, Pernambuco.

RESUMO

A macaíba (*Acrocomia intumescens*) é um fruto bastante utilizado nas comunidades rurais, *in natura* ou em preparações culinárias, ocorrendo espontaneamente na Zona da Mata nordestina. Tanto sua polpa como sua amêndoa possui um grande interesse socioeconômico, porém possui propriedades nutricionais pouco estudadas. Com isso o presente estudo objetivou avaliar a composição centesimal, o perfil de ácidos graxos e a relação ácido graxo insaturado/saturado da polpa e da amêndoa da macaíba da Zona da Mata Pernambucana. Foram realizadas análises físico-químicas de umidade, cinzas, lipídios, proteínas e carboidratos totais. O perfil de ácidos graxos foi avaliado através de cromatografia gasosa, e por divisão simples foi verificado a relação de ácido graxo insaturado/saturado. O fruto apresentou a seguinte composição centesimal para a polpa e para a amêndoa respectivamente: umidade (62,24% e 14,88%), lipídios (29,61% e 27,42%), proteínas (2,58% e 11,72%), carboidrato (6,57% e 46,91%) e cinzas (2,00% e 2,07%). O perfil de ácidos graxos foi de ácidos pentadecanóico, oléico e eláidico na polpa e cáprico, láurico, tridecanóico, palmítico, esteárico e oléico na amêndoa. Predominou, desta forma, ácidos graxos insaturados na polpa e saturados na amêndoa. A relação ácido graxo insaturado/saturado foi de 5,81 na polpa e 0,3 na amêndoa, mostrando que o consumo de sua polpa é vantajoso na alimentação humana. Concluiu-se que a macaíba constitui uma importante alternativa alimentar e econômica, principalmente para famílias mais subdesenvolvidas nordestinas.

Palavras-chave: ácidos graxos; análise centesimal; macaíba.

INTRODUÇÃO

Brasil possui cerca de trinta por cento das espécies de plantas e de animais conhecidas no mundo, que estão distribuídas em seus diferentes ecossistemas, sendo a Mata Atlântica um dos ecossistemas mais diversificados do Brasil e com um dos maiores potenciais para a fruticultura ⁽¹⁾. E a família das palmeiras (Arecaceae) é uma das mais bem representadas na Mata Atlântica e tem uma grande importância à região tropical devido à grande diversidade de produtos que dela podem ser obtidos, especialmente, aqueles relacionados aos seus frutos e sementes ⁽²⁾. E uma planta que representa bem este dado anterior é a macaibeira (*Acrocomia intumescens* Drude) que se destaca por seu uso alimentício, medicinal, tecnológico e comercial em várias regiões de Pernambuco ⁽³⁾.

A macaíba é um fruto tipo drupa globosa, com mesocarpo comestível, carnosofibroso e de sabor adocicado ⁽²⁾. Ela e frutos de outras palmeiras apresentam potencial oleaginoso, fornecendo importantes quantias de óleo em seu mesocarpo, semente ou ambos. Além do teor de lipídios, frutos de várias espécies de palmeiras são usados na alimentação humana e animal, por apresentarem considerável valor nutritivo. São bastante utilizadas na alimentação e na culinária popular in natura e na fabricação de sucos, sorvetes, cocadas, licores, xaropes, na obtenção de seu óleo ⁽⁴⁾.

Para avaliar a qualidade dos alimentos, as informações relacionadas à sua composição se mostram cada vez mais importantes. Estudos sobre o teor e composição de proteínas, lipídeos e fibras são de extrema importância em países ainda em desenvolvimento e as pesquisas voltadas para as espécies nativas tem mostrado sua relevância para um maior valor nutritivo da dieta ⁽⁵⁾. Já a relação ácido graxo insaturado/saturado é de extrema importância, uma vez que dados epidemiológicos têm confirmado que, em uma dieta rica em ácidos graxos saturados, os teores de colesterol e triglicérides no sangue aumentavam, e quando a dieta é rica em ácidos graxos insaturados, aqueles diminuía e ainda aumentava os níveis de HDL ⁽⁶⁾. A busca da relação insat/sat ideal na nutrição humana é importante, entretanto, é preciso ter em mente que como cada ácido graxo tem características nutricionais próprias, a consideração individual destes é necessária ⁽⁷⁾.

Muitos estudos estão dando ênfase à outra espécie de macaíba presente nas regiões de cerrado (*A. aculeata*), mas pouco se sabe sobre a macaíba da mata atlântica (*A. intumescens*), sendo os estudos de valor nutricional ainda escassos. Visando preencher parte dessa lacuna e pela potencial utilização deste fruto pouco explorada pela comunidade científica, determinou-se a composição centesimal, o perfil de ácidos graxos e a relação ácido graxo insat/sat em polpa e amêndoas da macaíba ocorrente na Zona da Mata de Pernambuco.

MATERIAL E MÉTODOS

As amostras de fruto de macaíba maduro foram coletadas no município de Recife. Após a coleta, os frutos foram separados em polpa e amêndoa, acondicionados em embalagens plásticas e armazenados em freezer a -10°C até o momento das análises.

A partir das polpas e amêndoas foram realizadas as análises físico-químicas de umidade, proteínas, cinzas, lipídeos e carboidratos por diferença ⁽⁸⁾. Para a análise do perfil de ácidos graxos seguiu-se a metodologia proposta por Hartman e Lago ⁽⁹⁾, com modificações, utilizando cromatografia gasosa acoplada a espectrômetro de massas, em coluna capilar de sílica fundida DB-5, J&B (5% fenil, 95% metilsiloxano, 30 m x 0,25 mm I.D., 0,25 µm). Para a obtenção dos valores da relação de insat/sat, foi realizada a divisão dos valores dos ácidos graxos insaturados (insat) pelos ácidos graxos saturados (sat).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise centesimal, a macaíba apresentou um alto teor de umidade na polpa (62,24%), mas com baixo teor (14,88%) na amêndoa. Em relação às cinzas, ela alcançou em suas polpas 2,00% de cinzas e 2,07% em suas amêndoas. Para proteína, obtiveram 2,58

e 11,72% respectivamente para polpa e amêndoa. O teor estimado de carboidratos foi elevado na amêndoa, com valor de 46,91%, e baixo na polpa, com valor de 6,57%. Nos valores de lipídeos, a macaíba alcançou valores altos, com 29,61% na polpa e 27,42% na amêndoa. Portanto ela se destaca pelo seu teor gorduroso apresentando um teor elevado de lipídeos, condizente com palmeiras amazônicas ⁽¹⁰⁾. O elevado teor de lipídios, carboidratos e proteínas presente na macaíba à torna um forte recurso econômico/nutritivo para populações pouco desenvolvidas que habitam o estado de Pernambuco. Este recurso ainda é pouco explorado, principalmente em sua região de ocorrência natural, onde muitas famílias carecem de uma alimentação equilibrada.

No perfil de ácidos graxos, este fruto é representado pelos ácidos pentadecanóico (C15:0), oléico (C18:1-cis) (majoritário – 78,14%) e elaídico (C18:1-trans) na polpa e cáprico (C10:0), láurico (C12:0) (majoritário – 45,44%), tridecanóico (C13:0), palmítico (C16), esteárico (C18:0) e oléico (C18:1) na amêndoa. A característica do predomínio de ácidos graxos insaturados e/ou saturados (geralmente ácido oléico e/ou palmítico) na polpa e saturados na amêndoa condiz com a composição comumente encontrada em frutos da família Arecaceae ⁽¹¹⁾. Segundo Salgado et al. ⁽¹²⁾ uma alimentação rica em ácido oléico (o ácido graxo mais presente na macaíba) tem efeitos benéficos na saúde, como redução nos teores de colesterol total plasmático, no percentual de LDL colesterol e na relação LDL/HDL.

Na da relação de insat/sat, Santos Filho et al. ⁽¹³⁾ relata que o melhor resultado desta relação na dieta humana seria de 2,5 (25% de ácidos graxos insaturados e 10% de ácidos graxos saturados). Os resultados desta relação na polpa da macaíba foi de 5,81 (81,9/14,1) e em sua amêndoa foi de 0,3 (23,1/76,9).

Como a recomendação do consumo de gordura não deve ultrapassar 30% do consumo energético total e mais da metade desta deve ser representada por ácidos graxos insaturados, a polpa da macaíba se mostra uma excelente fonte de ácidos graxos insaturados, podendo com este resultado da relação insat/sat ser de grande utilidade na compensação das novas dietas ocidentais, ricas em gorduras saturadas ⁽¹⁴⁾.

CONCLUSÃO

A macaíba pode ser considerada como fontes excelentes para a alimentação humana principalmente nas zonas rurais pernambucanas, onde sua ocorrência é espontânea, pois lipídios, proteínas, carboidratos e ácidos graxos insaturados, sobretudo ácido oléico, estão presentes em quantidades satisfatórias. E considerando a escassez de pesquisas com a macaíba da zona da mata, este estudo aponta a potencialidade deste fruto como fonte considerável de compostos nutricionais.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

1. Rodrigues VMJ. O ordenamento do território e a certificação ambiental como contributos para a conservação da biodiversidade. Lisboa. Dissertação [Mestrado em Engenharia Agronômica] – Universidade Técnica de Lisboa; 2011.
2. Lorenzi H, Noblick L, Khan F, Ferreira E. Flora brasileira Lorenzi: Areceaceae (palmeiras). 1nd ed. São Paulo: Nova Odessa; 2010.
3. Silva AJR, Andrade LHC. Etnobotânica nordestina: estudo comparativo da relação entre comunidades e vegetação na zona do Litoral – Mata do estado de Pernambuco, Brasil. Acta Botânica Brasílica 2005;19:45-60.
4. Toledo DP. Análise técnica, econômica e ambiental de *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd ex Mart. e *Jatropha curcas* L. como alternativa de culturas para o produtor rural na cadeia produtiva do biodiesel. Viçosa. Dissertação [Mestrado em Ciência Florestal] – Universidade Federal de Viçosa; 2010.
5. Ávila R, Oliveira LF, Ascheri DPR. Caracterização dos frutos nativos do cerrado: araticum, baru e jatobá. Revista Agrotecnologia 2010;1:53-69.
6. Lima Júnior DM, Monteiro PSB, Rangel AHN, Maciel MV, Amaro LPA. Alimentos funcionais de origem animal. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável 2011;6:2.
7. Beare-Rogers J. Dietary fat requirements in health and development. Urbana: American Oil Chemists Society; 1988. p. 201-206.
8. AOAC – Association of official analytical chemists. Official methods of analysis. 18th ed. Maryland: AOAC; 2006.
9. Hartman L, Lago BC. Rapid preparation of fatty methyl esters from lipids. Laboratory Practice 1973;22:475-477.
10. Balick MJ. Ethnobotany of Palms in the neotropics. Advances in Economic Botany 1984;1:9-23.
11. Clement CR, Lleras Pérez E, Van Leeuwen J. O potencial das palmeiras tropicais no Brasil: acertos e fracassos das últimas décadas. Agrociencias 2005;9:67-71.
12. Salgado JM, Bin C, Mansi DN, Souza A. Efeito do abacate (*Persea americana* Mill) variedade hass na lipídemia de ratos hipercolesterolêmicos. Ciência e Tecnologia de Alimentos 2008;28(4):922-28.
13. Santos Filho JM, Morais SM, Beserra FJ, Zapata JFF. Lipídios em carnes de animais usados para o consumo humano: uma revisão. Ciência Animal 2001;11(2):87-100.
14. Wood JD, Richardson RI, Nute GR, Fisher AV, Campo MM, Kasapidou E, et al. Effects of fatty acids on meat quality: a review. Meat Science 2003;66:21-32.

ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE QUEIJO “TIPO COALHO” MISTO DE LEITE DE CABRA E DE VACA ADICIONADO DE PIMENTA CALABRESA DESIDRATADA

Whyara Karoline Almeida da Costa⁽¹⁾, Fabrícia França Bezerril⁽¹⁾, Amanda Marília da Silva Sant’ana⁽²⁾, Marciane Magnani⁽²⁾, Rita de Cássia do Egypto Queiroga⁽²⁾

⁽¹⁾ Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências da Saúde, Departamento de Ciências da Nutrição, Campus I, Cidade Universitária, 58091-100, João Pessoa-PB, Brasil, e-mail: whyara.almeida.nutri@gmail.com.

⁽²⁾ Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa-PB, Brasil.

RESUMO

O presente trabalho visou elaborar queijo “tipo coalho” beneficiado a partir da mistura de 50% de leite de cabra e 50% de leite de vaca condimentado com pimenta calabresa desidratada na proporção de 0,5%. Nas análises físico-químicas foram determinados parâmetros de umidade, proteína, gordura no estrato seco - ES, cinzas, acidez e pH. Os valores médios obtidos variaram entre $56,02 \pm 1,31$ %; $17,15 \pm 1,36$ %; $39,00 \pm 1,00$ %; $5,06 \pm 0,24$ %; $0,03 \pm 0,00$ %; $6,9 \pm 0,10$, respectivamente. Os queijos elaborados com a mistura de leite de vaca e de cabra mantiveram valores de acordo com os padrões da legislação vigente e próximos aos valores encontrados na literatura pesquisada, exceto para o teor de umidade, indicando necessidade de melhor adaptação à padronização do fluxograma de elaboração do produto. Caracterizando-se assim, o produto final um queijo “tipo coalho” misto com adição de ingrediente como um possível agente para uma maior aceitação por parte do consumidor, podendo representar uma alternativa para a caprinocultura leiteira e, conseqüentemente, para o fortalecimento da cadeia produtiva de derivados lácteos e agricultura familiar.

Palavras chave: leite de cabra; elaboração; derivados lácteos

INTRODUÇÃO

A Caprinocultura é uma atividade econômica em expansão desenvolvida em todo o território nacional, que se difundiu em áreas que apresentam as mais diferenciadas características edafoclimáticas¹. Segundo Pimenta Filho, Sarmiento e Ribeiro², apesar de numericamente expressivo, o rebanho caprino da região Nordeste mantém índices produtivos ainda baixos, principalmente em razão do baixo padrão tecnológico empregado na região e da falta de apoio governamental. Produtos como queijos, iogurtes e bebidas lácteas, podem ser obtidos a partir do leite de cabra, utilizando-se de processos simples e acessíveis aos pequenos produtores, sendo essa uma alternativa para o aumento no consumo de produtos de origem caprina, e para a agregação de valores a tais produtos. De acordo com Curi e Bonassi³, o queijo é o produto de maior interesse tecnológico e econômico produzido com leite de cabra. Sabe-se que o queijo de coalho caracteriza-se por ser tipicamente brasileiro, possuir ampla difusão na Região Nordeste do Brasil e ser um produto de grande valor comercial, devido principalmente à simplicidade da tecnologia de fabricação e elevado rendimento do processo.

Embora amplamente utilizados para uma variedade de queijos, a relativamente baixa produção de leite por dia de cada um dos caprinos coloca restrições à eficiência no transporte e tratamento desta matéria prima, destacando-se também como outro possível problema o odor característico da espécie que influencia fortemente no sabor do leite, e,

consequentemente, nos produtos derivados, representando um desafio para os fabricantes⁴. Uma opção na elaboração de produtos diferenciados, derivados de leite de cabra, constitui-se na produção de queijos condimentados com diversas especiarias, a citar alho, pimenta, orégano e manjeriço, entre outros⁵. Com as evidências crescentes dos efeitos benéficos de certos componentes bioativos do leite caprino Matilla-Sandholm et al.⁶, relatam que o aumento da demanda por alimentos “saudáveis” está estimulando inovações e o desenvolvimento de novos produtos na indústria alimentícia mundial. Uma oferta insuficiente de leite caprino para atender as necessidades do mercado levou a maiores oportunidades nos mercados de certos queijos feitos de leite caprino misturado com leite de ovinos ou de bovino⁷. Torna-se evidente a importância de pesquisas aprofundadas sobre o tema da elaboração e qualidade de produtos lácteos caprinos, considerando que este conhecimento pode agregar valor pela diferenciação dos produtos, devido a carência de tecnologia no Brasil, associada à escassez de estudos no campo da tecnologia destes derivados. Neste contexto, informações a respeito da produção e qualidade nutricional de produtos lácteos mistos de leite caprino e bovino adicionado de pimenta calabresa desidratada, como minimizadores do “sabor caprino”, apresentam-se como possível contribuição na busca de alternativas para a caprinocultura leiteira nacional e para o fortalecimento da cadeia produtiva.

METODOLOGIA

Os leites integrais para a elaboração do queijo “tipo coalho” foram obtidos dos Setores de Bovinocultura e Caprinocultura do Centro de Ciências Humanas e Sociais Aplicada, CCHSA/UFPB, Campus III Bananeiras, de onde foram transportados, acondicionados em recipiente térmico seguindo-se todo o controle higiênico-sanitário necessário para o laboratório de Técnica Dietética DN/CCS/UFPB. Os queijos foram elaborados de acordo a metodologia proposta por Santos et al.⁸: pasteurização do leite a 45° C por 30 minutos e posterior resfriamento do leite a 37° C, seguida de adição de ácido láctico (85 %), cloreto de cálcio (50 %), cultura láctica (2 %) e coagulante líquido acompanhada de homogeneização e descanso da massa por 40 minutos; mexedura da massa por 24 a 40; retirada e aquecimento de parte do soro a 55° C, seguida de reintegração à massa; dessoragem; salga seca na proporção de 1,5 %; adição do condimento (pimenta calabresa desidratada) na proporção de 0,5 %; enformagem; prensagem por 4 a 6 horas; embalagem à vácuo; e subsequente armazenamento sob refrigeração (8° C). Após sua elaboração, amostras dos queijos foram analisadas em triplicata no Laboratório de Bromatologia DN/CCS/UFPB seguindo-se as normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz – IAL⁹ para acidez titulável, por titulação com solução de NaOH, em presença de fenolftaleína; proteína, seguindo-se o método Micro-kjedahl; lipídeos, utilizando-se butirômetro de gerber especial para queijos; umidade, procedendo-se secagem em estufa à 105° C até obtenção de peso constante; cinzas, mediante incineração em mufla à temperatura de 550° C; e acidez, através de método titulométrico, sendo determinada a acidez em ácido láctico. Os resultados obtidos nas análises físico-químicas foram apresentados como média e desvio-padrão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios obtidos das análises físico-químicas dos queijos “tipo coalho” misto de leite de cabra e de vaca adicionado de pimenta calabresa desidratada estão apresentados na Tabela 1. Os teores de umidade observados variaram de 54,71 % (de alta umidade) a 57,33 % (de muito alta umidade), os quais encontram-se em desacordo com a

Portaria nº 146/06¹⁰ que preconiza que os queijos de massa semidura devem conter entre 36,0 a 54,9 %. Diferem também de dados encontrados por Souza et al.¹¹, que classificaram os queijos de coalho de leite de cabra condimentados com Cumaru como de média a alta umidade. O alto teor de umidade determinado nos queijos pode ser explicado pelas informações apresentadas por Roig et al.¹², que possivelmente seja em decorrência da maior presença de soroproteínas desnaturadas, as quais tendem a aumentar a capacidade de retenção de água dos queijos. A elevada presença de soroproteínas desnaturadas, nos queijos de leite de cabra “tipo coalho” elaborados nessa pesquisa, pode ser justificada pelo processo de prensagem artesanal empregado. O mesmo impasse foi encontrado por Santos et al.⁸ ao avaliar o efeito da adição de leite bovino na fabricação de queijo coalho de leite de cabra nas características físico-químicas e sensoriais através da preparação de queijos com cinco proporções de mistura de leite caprino:bovino, com exceção de um tratamento que seguiu os parâmetros padronizados. O percentual de gordura no estrato seco – ES variou de 38,0 a 40,0 %, de acordo com o preconizado pela legislação vigente Portaria nº 146/06¹⁰ (35,0 – 60,0 %) caracterizando-o como queijo gordo. Os resultados foram similares aos encontrados por Souza et al.¹¹ e Santos et al.⁸, variação de 46,01 a 49,05 % e de 37,02 a 51,45 %, respectivamente. O percentual de proteínas obtido no presente estudo variou de 15,79 a 18,51 %. Em seu estudo, Santos et al.⁸ encontraram valores maiores (variação de 18,15 a 22,23 %) para o mesmo tratamento proporção 1:1 - leite caprino:leite bovino. Ainda assim, os valores encontrados caracterizam o produto elaborado como apreciável fonte proteica alimentar.

CONCLUSÕES

Os queijos “tipo coalho” mistos de leite cabra e vaca adicionados de pimenta calabresa desidratada elaborados apresentaram teores consideráveis de proteínas, lipídeos e aspectos positivos relativos aos demais parâmetros avaliados, exceto com relação à umidade. Fato que pode ser contornado a partir de uma melhor padronização quanto ao processo de elaboração (etapa de prensagem). A agregação de valor gerada pelo conhecimento e elaboração de produtos diferenciados pode vir a ajudar no desenvolvimento socioeconômico pela maximização do lucro da agricultura familiar. Assim, pode-se concluir que o queijo misto constitui-se uma alternativa viável à Caprinocultura leiteira originando produtos diferenciados, que possivelmente poderão ter boa anuência, por minimizar o sabor caprino, e incitar o desenvolvimento da cadeia de produção de derivados caprinos.

Tabela 1. Valores médios das variáveis físico-químicas dos queijos “tipo coalho” misto de leite de cabra e vaca adicionado de pimenta calabresa.

| Variável | Valores médios* | Padrão Preconizado** | |
|----------------|-----------------|----------------------|--------|
| | | Mínimo | Máximo |
| Umidade (%) | 56,02 ± 1,31 | 36 | 54,9 |
| Proteína (%) | 17,15 ± 1,36 | - | - |
| Gordura ES (%) | 39,00 ± 1,00 | 25 | 44,9 |
| Cinzas (%) | 5,06 ± 0,24 | - | - |
| Acidez (%) | 0,03 ± 0,00 | - | - |
| pH | 6,9 ± 0,10 | - | - |

*Média e desvio-padrão das 3 repetições das análises realizadas no queijo; **Portaria nº 146/06.

REFERÊNCIAS

1. Ribeiro MN, Cruz GRB, Costa RG, Almeida MJ de. The goat and sheep dairy sectors in south América. In: International Symposium the Future of the Sheep and Goat Dairy Sectors. Zaragoza/Espanha, 2004; Zaragoza.
2. Pimenta Filho EC, Sarmiento JLR, Ribeiro MN. Efeitos genéticos e ambientais que afetam a produção de leite e duração da lactação de cabras mestiças no estado da Paraíba. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, 33(6): 1426-1431, nov./dez., 2004.
3. Curi RA, Bonassi IA. Elaboração de um queijo análogo ao pecorino romano produzido com leite de cabra e coalhada congelados. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, 1(1): 171-176, jan./fev., 2007.
4. Sheehan JJ, Drake MA, Mcsweeney PLH. Effect of partial or total substitution of bovine for caprine milk on the compositional, volatile, non-volatile and sensory characteristics of semi-hard cheeses. International Dairy Journal, 19: 498-509, 2009.
5. Queiroga RCRE, Guerra ICD, Oliveira CEV, Oliveira MEG, Souza EL. Elaboração e caracterização físico-química, microbiológica e sensorial de queijo “tipo Minas Frescal” de leite de cabra condimentado. Revista Ciência Agronômica, Fortaleza, 40(3): 363-372, jul./set., 2009.
6. Matilla-Sandholm T, Myllärinen P, Crittenden R, Mogensen G, Fondén R, Saarela M. Technological challenges for future probiotic foods. International Dairy Journal, Amsterdam, 12(2-3): 173 – 182, jan., 2002.
7. Thompson K. Future market opportunities for the cheese industry. In: Cheese Research Highlights 2000-2010: relay research workshop 49. Moorepark, Ireland: Teagasc. 2007.
8. Santos BM. et al. Caracterização físico-química e sensorial de queijo coalho produzido com mistura de leite de cabra e de leite de vaca. Revista do Instituto Adolfo Lutz. 70(3): 302-310, set., 2011.
9. IAL - Instituto Adolfo Lutz. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, 1(4), 2008. 1018p.
10. Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 146, de 07 de março de 1996. A prova os regulamentos técnicos de identidade e qualidade dos produtos lácteos. Diário Oficial da União. Brasília, DF, p. 3977, 07 de mar. 1996, Seção 1.
11. Souza EL, Costa ACV, Garcia EF, Oliveira MEG, Souza WH. Qualidade do queijo de leite de cabra tipo Coalho condimentado com cumaru (*Amburana cearensis* A.C. Smith). Brazilian Journal of Food Technology, Campinas, 14(3): 220-225, jul./set., 2011.
12. Roig S, Narimatsu A, Dornelas JRF, Spadoti LM, Pizaia PD M. Ciência e Tecnologia de Alimentos. 2003; 23: 177-182.

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE QUEIJO TIPO “MINAS FRESCAL” ELABORADO COM A MISTURA DE LEITE DE CABRA E DE VACA

Amanda Marília da Silva Sant’Ana⁽¹⁾; Fabrícia França Bezerril⁽²⁾; **Whyara Karoline Almeida da Costa**⁽²⁾; Rita de Cássia Ramos do Egipto Queiroga⁽²⁾; Evandro Leite de Souza⁽²⁾

⁽¹⁾ Universidade Federal da Paraíba, Programa de Pós graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Centro de Tecnologia, Campus I, Cidade Universitária, 58051- 900, João Pessoa-PB, Brasil, e-mail: amandasant-ana@hotmail.com

⁽²⁾ Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Paraíba.

RESUMO

Este estudo teve como objetivo determinar as características físico-químicas de queijos “tipo minas frescal” elaborados a partir de misturas de leite de cabra e de vaca em diferentes proporções. Os queijos foram elaborados com os tratamentos T1 = 100,0 % bovino + 0,0 % caprino (controle 1); T2 = 75,0% bovino + 25,0% caprino; T3 = 50,0 % bovino + 50,0 % caprino; T4 = 25,0% bovino + 75,0% caprino e T5= 0,0 % bovino + 100,0% caprino (controle 2). O estudo foi desenvolvido no laboratório de Bromatologia do Departamento de Nutrição, UFPB, onde foram realizadas as análises físico-químicas, em triplicata. Os valores médios obtidos para os teores de umidade, cinzas, proteínas, gordura, acidez e lactose variaram entre 64,41 – 68,50 %; 2,17 – 2,72 %; 17,40 – 22,31 %; 40,49 – 52,42 %; 0,04 – 0,07 %; e 1,15 – 1,68 %, respectivamente. Os queijos elaborados com a mistura de leite de vaca e de cabra mantiveram valores dentro dos padrões da legislação vigente e próximos aos valores encontrados na literatura pesquisada, com exceção do teor de gordura em que apenas os tratamentos T4 e T5 apresentaram teores de GES compatível com a classificação “queijo semi-gordo” com 40,49 % e 44,95 %, respectivamente. Os queijos mistos podem ser elaborados como uma alternativa viável para elaboração de produtos diferenciados, com possível aceitação por parte do consumidor e que estimula o incremento da cadeia de produção de derivados caprinos.

Palavras-chave – produtos lácteos mistos; qualidade; queijo minas frescal.

1. INTRODUÇÃO

É crescente o interesse pelo consumo de derivados lácteos em todas as partes do mundo. Uma das atividades e alternativas de grande importância para a indústria leiteira é a produção de queijos de diversas variedades. O queijo minas frescal é um queijo semi-gordo, de muito alta umidade, a ser consumido fresco¹. É obtido através da coagulação enzimática do leite com coalho e/ou outras enzimas coagulantes apropriadas, complementada ou não com ação de bactérias lácticas específicas. A aceitação, por parte dos consumidores, de queijos elaborados a partir de leite caprino ainda é pequena, devido à falta de informação sobre a importância desse leite para a saúde e seu valor nutricional, e também por causa da singularidade do sabor e aroma do leite caprino e seus derivados, que caracterizam a espécie leiteira. No entanto, apesar da bovinocultura assumir um papel de destaque na produção leiteira, a caprinocultura leiteira revela-se como uma atividade próspera no cenário atual de desenvolvimento econômico mundial e brasileiro, cumprindo um papel socioeconômico importante nas diversas regiões, por gerar renda direta, representando uma excelente fonte alimentar². A comercialização de queijos misturados

com leite caprino e bovino é uma prática usual entre alguns produtores, no entanto, não declarada no rótulo do produto. Segundo Egito³, as flutuações sazonais na disponibilidade do leite de algumas espécies, como o de cabra e de ovelha, além do preço mais elevado em relação ao leite de vaca são um incentivo, para que os queijos sejam adulterados com leite de maior disponibilidade e menor preço. A composição físico-química deve ser sempre analisada em razão dos padrões mínimos exigidos pela legislação específica⁴. Os resultados obtidos com as análises poderão dar suporte inicial para obter informações acerca da composição de um queijo misto, bem como contribuirão para uma futura padronização de um produto novo além de disponibilizar alternativas tecnológicas que estejam voltadas para a agregação de valor a potencialidades brasileiras, como os leites de caprinos e bovinos. No presente trabalho objetivou-se determinar as características físico-químicas de queijos “tipo minas frescal” elaborados a partir de misturas de leite de cabra e de vaca em diferentes proporções.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O leite caprino e o leite bovino utilizados nos experimentos foram obtidos nos Setores de Bovinocultura e Caprinocultura do CCHSA/UFPB, Campus III – Bananeiras. A elaboração dos queijos e as análises físico-químicas foram desenvolvidas nos Laboratórios de Técnica dietética e de Bromatologia, do Departamento de Nutrição, CSS/UFPB. Elaboraram-se cinco diferentes queijos “tipo minas frescal”, com os seguintes tratamentos: T1= 100,0% bovino + 0,0% caprino (controle1); T2= 75,0% bovino + 25,0% caprino; T3= 50,0% bovino + 50,0% caprino; T4 = 25,0% bovino + 75,0% caprino e T5= 0,0% bovino + 100,0% caprino (controle 2). A elaboração dos queijos procedeu-se a partir da obtenção da matéria-prima (leites bovino e caprino); Filtragem e medição; Formulação (Tratamentos T1, T2, T3, T4 e T5); Pasteurização (65 °C/30 min.); Resfriamento (37±2 °C); Adição dos ingredientes (CaCl a 50%, coalho, cultura láctea homofermentativas tipo O, consistindo de *Lactococcus lactis subsp. lactis e Lactococcus lactis subsp. cremoris* (R-704; Christian Hansen, Valinhos, Brasil); Coagulação (por 45 min); corte da coalhada; mexedura lenta (20-30 min); repouso; salga na massa (1,5%); coleta da massa/enformagem; Viragem; refrigeração por 12 horas; desenformagem; embalagem à vácuo; armazenamento sob refrigeração (5 -8°C). As amostras de queijos foram analisadas seguindo-se as normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz⁵ para proteína; Lipídeos, utilizando-se butirômetro de gerber especial para queijos; umidade, procedendo-se secagem em estufa à 105°C; Cinzas, mediante incineração em mufla à temperatura de 550°C e acidez titulável sendo determinada a acidez em ácido láctico. Os resultados obtidos nas análises físico-químicas foram tabulados e calculados em planilha eletrônica do Microsoft Excel.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios obtidos das análises físico-químicas dos queijos “tipo minas frescal” mistos estão apresentados na Tabela 1.

Os teores de proteínas entre as amostras de queijo “tipo minas frescal” misto variaram de 17,40 % - 22,31 %. Silva; Ferreira⁶ ao analisar a composição química de queijo minas frescal encontraram valores médios que variaram de 16 % - 22 %. Estes valores apresentam-se próximos aos obtidos no presente estudo. Este queijo é considerado um queijo “semi-gordo, de muito alta umidade” e para ser consumido fresco, devendo possuir teor de “gordura no extrato seco” (GES), entre 25 e 45 %¹. Todavia, apenas os tratamentos T4 e T5 apresentaram teores de GES compatível com a classificação “queijo semi-gordo” 40,49 % e 44,95 %, respectivamente. Segundo Fachinetti; Souza⁷, esta

variação pode caracterizar falha na padronização do leite utilizado no processamento. Em relação ao teor de umidade, todas as amostras apresentaram valores acima de 55 %, caracterizando-as como previsto na IN nº 4 de 2004 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento¹, como queijos de muito alta umidade. Estudo realizado por Machado⁸ avaliando aspectos de qualidade de queijos “minas frescal” de leite bovino fabricado em escala industrial registrou teor de umidade de 50,84 %, valor este abaixo do encontrado no presente estudo e abaixo do valor preconizado pela legislação para queijos de muito alta umidade. O valor de acidez variou de 0,4 % - 0,7 %, sendo que o que o queijo que obteve o maior valor de acidez foi o tratamento T3. Já os valores de lactose do presente estudo estão entre 1,15 % - 1,68 %. Os microrganismos da cultura láctea iniciadora são os responsáveis por fermentar a lactose, transformando-a em ácido láctico, aumentando assim, a acidez do produto. Além disso, configura uma característica comum dos queijos: o baixo teor de lactose, já que a mesma foi utilizada como fonte de energia pelos microrganismos. Além disso, o processo de dessoragem espontânea, ao qual a massa é submetida durante o processo produtivo do queijo “minas frescal”, pode, em alguma magnitude, eliminar algum conteúdo de lactose do produto, e assim influenciar nos seus valores de acidez⁹. Em relação às cinzas ou Resíduo Mineral Fixo, os valores médios variaram entre 2,17 % – 2,72 %. Rodriguez; Silva¹⁰ obtiveram valores médios de cinzas (2,24 %) próximos aos obtidos neste estudo. Pinto¹¹ destaca as variações na composição do queijo minas frescal, enfocando a diversidade de critérios tecnológicos e ressaltando a necessidade de padronização das técnicas empregadas nos laticínios.

4. CONCLUSÕES

Os queijos “tipo minas frescal” elaborados com a mistura de leite de cabra e de vaca, apresentaram teores consideráveis de proteínas, lipídeos, cinzas, umidade, lactose e acidez. Assim, nas condições experimentais do presente estudo, conclui-se que a utilização de diferentes proporções de leite caprino e bovino na elaboração de queijo tipo “minas frescal” misto mantém uma composição centesimal proximal entre os tratamentos, inclusive entre os queijos controle, ou seja, de vaca ou de cabra puros, bem como manteve-se próximo a outros estudos realizados com queijo minas frescal elaborado com leite de vaca. Assim, substituir o leite de vaca pelo leite caprino em diferentes proporções pode ser uma alternativa viável para elaboração de produtos diferenciados, que possivelmente poderão ter boa aceitação por parte do consumidor e estimular o incremento da cadeia de produção de derivados caprinos.

Tabela 1 - Composição físico-química de queijos “tipo minas frescal” elaborados com a mistura de leite de cabra e de vaca

| Variáveis (%) | Tratamentos** | | | | | Legislação (%)*** | |
|----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------|--------|
| | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | Mínimo | Máximo |
| Umidade | 64,41 ± 0,47 | 67,52 ± 0,84 | 68,50 ± 1,29 | 66,73 ± 1,40 | 65,48 ± 1,30 | 55% | - |
| Cinzas | 2,44 ± 0,02 | 2,53 ± 0,16 | 2,17 ± 0,20 | 2,69 ± 0,05 | 2,72 ± 0,02 | - | - |
| Proteínas | 17,40 ± 0,74 | 18,19 ± 0,52 | 20,99 ± 1,96 | 22,31 ± 2,81 | 19,02 ± 0,01 | - | - |
| Gordura no ES | 46,36 ± 0,70 | 52,42 ± 1,40 | 46,03 ± 0,70 | 40,49 ± 2,10 | 44,95 ± 0,70 | 25,0 | 44,9 |
| Lactose | 1,68 ± 0,02 | 1,59 ± 0,00 | 1,36 ± 0,00 | 1,37 ± 0,02 | 1,15 ± 0,05 | - | - |

| | | | | | | | |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---|---|
| Acidez* | 0,40 ± 0,00 | 0,50 ± 0,00 | 0,70 ± 0,00 | 0,60 ± 0,00 | 0,60 ± 0,00 | - | - |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---|---|

*Acidez em ácido láctico ** Valores médios resultantes de triplicatas, com os respectivos desvios padrão. T1= 100,0% bovino + 0,0% caprino (controle 1); T2= 75,0% bovino + 25,0% caprino; T3= 50,0% bovino + 50,0% caprino; T4 = 25,0% bovino + 75,0% caprino e T5= 0,0% bovino + 100,0% caprino (controle 2). ***Regulamento Técnico de identidade e qualidade de queijos – Portaria 196/1996.

REFERÊNCIAS

1. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (Brasil). Instrução Normativa Nº 4 de 01 de março de 2004. Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade do queijo minas frescal. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; 2004.
2. Silanikove N, Leitner G, Merin U, Prosser CG. Recent advances in exploiting goat's milk: quality, safety and production aspects. *Small Rum Reser* 2010; 89: 110-124.
3. Egito AS, Rosinha GMS, Laguna LE, Miclo L, Girardet JM, Gaillard JL. Método eletroforético rápido para detecção da adulteração do leite caprino com leite bovino. *Arq. Bras Med Vet Zootec* 2006; 58 (5): 932-939.
4. Venturoso RC et al. Determinação da composição físico-química de produtos lácteos: estudo exploratório de comparação dos resultados obtidos por metodologia oficial e por ultra-som. *Rev Bras de Ciênc Farm* 2007; 43 (4): 607-613.
5. Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análises de alimentos. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz; 2005.
6. Silva LFM, Ferreira KS. Avaliação de rotulagem nutricional, composição química e valor energético de queijo minas frescal, queijo minas frescal “ligh” e ricota. *Alim. Nutr.* 2010; 58 (3): 437-441.
7. Fachinetto DB, Souza CFV. Avaliação da qualidade microbiológica de queijo colonial, produzido e comercializado por pequenos produtores no Vale do Taquari, RS. *Hig Alim* 2010; 24(180-181): 64-67.
8. Machado EC, et al. Características físico-químicas e sensoriais do queijo minas artesanal produzido na região do Serro, Minas Gerais. *Ciênc e Tec Alim* 2004; 24 (04): 516-521.
9. Caruso EC, Oliveira A. Quantificação de lactose em queijos minas frescal. *Sci Agrícola* 1999; 56 (01): 243-246.
10. Rodrigues JR, Silva JL. Análise físico-química de queijo minas frescal tradicional e temperado. In: 51º Congresso Brasileiro de Química; 2011; São Luis. São Luis: IFMT; 2011.
11. Pinto PSA, Germano MIS, Germano PML. Queijo Minas: problema emergente de Saúde Pública. *Hig Alim* 1996; 10: 22-7.

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO SORO DE QUEIJO DE COALHO ELABORADO COM LEITE DE CABRA E VACA

Andreza Moraes Duarte¹, Francisco Cesino de Medeiros Júnior², Jacieny Janne Leite Gomes¹, Francieli Araújo Silva¹, Rita de Cássia Ramos do Egypto Queiroga¹

(1) Universidade Federal da Paraíba, Campus I, Cidade Universitária, 58051- 900, João Pessoa-PB, Brasil, e-mail: andrezamduarte@hotmail.com

(2) Universidade Federal da Paraíba, Areia, Paraíba.

Resumo:

O soro do leite é um resíduo rico em compostos formados por proteínas solúveis, nitrogênio não protéico, sais minerais, vitaminas e, principalmente, a lactose. Objetivou-se determinar a composição físico-química do soro de queijo de Coalho misto elaborado a partir do leite de cabra e vaca. A obtenção do soro foi realizada mediante o processo de fabricação do queijo de Coalho misto. Quanto às análises físico-químicas, foram realizadas em triplica quanto às variáveis: umidade, extrato seco total (EST), cinzas, acidez, pH, lipídeos, proteínas e lactose. Com relação aos resultados, os teores de proteínas, EST, acidez e o pH apresentaram valores médios de acordo com os padrões estabelecido pela legislação vigente para este produto. Portanto, o soro obtido do queijo de Coalho misto pode ser utilizado como matéria-prima de boa qualidade na elaboração de derivados lácteos que tenham o soro como ingrediente.

Palavras-chave: lácteos mistos, resíduo, análise.

1. Introdução

O soro de leite é considerado um líquido remanescente obtido após precipitação e remoção da caseína do leite durante a fabricação de queijos, o qual representa, em média, 85 -90 % do volume total de leite e retém 55 % dos seus nutrientes¹. Este resíduo é a parte mais rica do leite sendo composto por uma gama de proteínas solúveis, nitrogênio não protéico, sais minerais, vitaminas e, principalmente, a lactose². No soro do leite caprino, as proteínas apresentam inúmeras atividades biológicas que influenciam na digestão, respostas metabólicas na absorção de nutrientes, crescimento e desenvolvimento de órgãos específicos, e resistência às doenças³, possuindo um dos mais altos índices de valor biológico em comparação a outras fontes de proteínas, tais como ovos, leite, carne bovina, soja e caseína, além de ser um conjunto heterogêneo de proteínas que representa aproximadamente 20% do total de proteínas lácteas⁴.

Recentemente, a procura de soro de leite, começou a aumentar devido aos benefícios que as proteínas de alta qualidade, encontrada no mesmo, oferecem as crianças, adultos e idosos. O aumento de aplicações farmacêuticas das frações de proteínas para o controle da pressão arterial e para indução do sono pode aumentar ainda mais o mercado⁵.

Este produto tem sido recomendado para diversas aplicações, incluindo enriquecimento na fabricação de queijos, meio de cultura bacteriano ou de leveduras para produção de biomassa, suplemento nutricional para animais, fonte de proteínas de alto valor biológico, entre outros⁶.

A composição de nutrientes do soro de leite de cabra é variável em função de alguns fatores que influenciam diretamente como: a qualidade e as características do leite, o tipo de queijo produzido, os eventuais tratamentos térmicos do leite e do soro, o uso de aditivos e fermentos, o tempo de ruptura do coágulo e o valor final de acidez do soro, entre outros⁷.

Objetivou-se determinar a composição físico-química do soro de queijo de Coalho elaborado a partir do leite de cabra e vaca.

2. Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Bromatologia e Laboratório de Técnica Dietética DN/CCS/UFPB, Campus I, João Pessoa - PB. A obtenção do soro foi realizado mediante o processo de fabricação do queijo de Coalho misto que foi realizado de acordo o fluxograma adaptado de Pereda et al.⁸: obtenção da matéria-prima (leite bovino e leite caprino), filtragem e medição, controle de qualidade (análise de densidade e acidez), pasteurização (65 °C/30 min.), resfriamento (37 ± 1 °C), mistura dos leites: 50 % do leite bovino e 50% do leite caprino), em seguida foi adicionado coalho e cloreto de cálcio, coagulação (por 45 min), corte, mexedura e dessoragem da massa (coleta do soro para análise), salga, enformagem, prensagem e embalagem do queijo. Com relação ao soro, o mesmo foi armazenado em um recipiente de polietileno de alta densidade (PEAD) esterilizado até o momento da análise.

As análises físico-químicas foram realizadas, em triplica, e preparadas de acordo com os métodos preconizados do Instituto Adolfo Lutz⁹: o teor de umidade foi quantificado pela secagem das amostras em estufa de circulação forçada de ar a 100 – 105 °C por 24 horas. O extrato seco total (EST) foi determinado pela diferença da umidade em 100 gramas da amostra. As cinzas foram obtidas a partir do método de calcinação em mufla a 550 °C. A acidez titulável, por titulação com solução de NaOH, em presença de fenolftaleína. Os lipídeos, utilizando-se butirômetro de gerber especial para queijos. Os teores de proteínas foram quantificados pelo método Micro-Kjeldahl. A lactose foi determinada segundo o método de redução de Fehling, expressando-se os resultados em lactose (g/100 g). Os dados estatísticos (média e o desvio padrão) da amostra foram tabulados e calculados com auxílio da planilha do Excel 2007.

3. Resultados e discussão

Na Tabela 1 estão listados os valores médios das variáveis analisadas do soro obtido durante o processamento do queijo de Coalho misto.

Com relação à umidade, registrou-se valor médio de 93,04%. Teixeira e Fonseca¹⁰ ao estudarem os aspectos físico-químicos do soro de queijos mozzarella e minas-padrão no Estado de Minas Gerais constataram resultados semelhantes aos encontrados neste estudo para o teor de umidade de 93,67% para o soro do queijo mussarela, e, de 93,72% para o soro obtido durante o processo do queijo minas padrão.

O Extrato Seco Total (EST) apresentou valor médio de 6,96% estando de acordo com o regulamento técnico de identidade e qualidade do soro de leite¹¹, o qual estabelece um valor mínimo de 5,50%. De acordo com Soares et al.¹², trabalhando com aproveitamento de soro de queijo para produção de iogurte probiótico, obtiveram para o EST o valor médio de 6,95%, semelhante ao deste estudo.

No tocante ao valor lipídico, a gordura do soro foi de 1,43%, Soares et al.¹² verificaram valor médio de 0,42 % de lipídios do soro de queijo de Coalho, já Melo Neto¹³ observou no soro proveniente do queijo minas frescal o teor de 0,60%.

Para o valor da proteína do soro obteve-se média de 0,81%, estando acima do mínimo permitido pela legislação¹¹ que é de 0,5%, respectivamente. Na forma líquida, o soro possui menor percentagem de proteínas, no entanto, estas possuem expressiva eficiência metabólica, elevado valor biológico, capacidade de fixar cálcio e contêm todos os aminoácidos essenciais à alimentação humana^{14,15}.

Quanto ao teor de lactose, constatou-se um valor médio de 3,11%. Em comparação com a literatura, verifica-se valores superiores, como 3,88% do soro de queijo tipo minas

frescal por coagulação mista¹³ e 4,51% obtido por Oliveira¹⁶ ao analisar o soro do leite de cabra.

A acidez do soro analisado foi de 0,12%, portanto, dentro dos padrões mínimos e máximos (0,10 – 0,14%) estabelecido pela legislação¹². Maus et al.¹⁷ ao estudarem os aspectos físico-químicos do soro de leite fermentado com *Lactobacillus acidophilus* NCFM, verificaram valores médios de 0,9%.

Já para o conteúdo de cinzas, o valor médio obtido foi 0,52%. Valor inferior foi observado no soro do queijo de Coalho *in natura* (0,48%) analisado por Soares et al.¹² O soro é considerado uma boa fonte de minerais, principalmente cálcio e fósforo. Sendo as concentrações de minerais variando em função do tipo e da quantidade de cinzas obtidas¹⁸.

De acordo com o regulamento técnico de identidade de soro do leite¹¹, o soro analisado foi caracterizado como doce, por obter pH entre 6,0 e 6,8. Valor médio semelhante de pH (6,59) foi encontrado por Florêncio et al.¹⁹ ao analisarem o soro do queijo de Coalho provenientes de queijarias artesanais.

4. Conclusão

A composição físico-química do soro obtido mediante o processo de obtenção do queijo de Coalho misto apresentou padrões dentro da legislação, portanto, pode ser utilizado como matéria-prima de boa qualidade na elaboração de derivados lácteos que tenham o soro como ingrediente.

Tabela 1. Valores médios das variáveis físico-químicos do soro do queijo de coalho misto

| Variáveis | Médias ± Desvio Padrão | Legislação (g/100 mL)* | |
|-----------|---------------------------|------------------------|--------|
| | | Mínimo | Máximo |
| Umidade | 93,04± 0,76 | - | - |
| EST** | 6,96 ± 0,76 | 5,50 | - |
| Gordura | 1,43 ± 0,12 | - | - |
| Proteína | 0,81 ± 0,05 | 0,50 | - |
| Lactose | 3,11 ± 0,18 | - | - |
| Cinzas | 0,52 ± 0,00 | - | - |
| Acidez*** | 0,12 ± 0,00 | 0,10 | 0,14 |
| pH | 6,53 ± 0,13 | 6,00 | 6,80 |

* Regulamento técnico de identidade e qualidade de soro de leite... (2010); ** EST – Extrato Seco Total; ***Acidez em percentual de ácido láctico.

Referências

1. Magalhaes KT, Pereira MA, Nicolau A, Dragone G, Domingues L, Teixeira JA, Silva JBA, Schwan RF. Production of fermented cheese whey-based beverage using kefir grains as starter culture: Evaluation of morphological and microbial variations. *Bioresource Technology*. 2010; (101)8843–8850.
2. Barbosa AS, Florentino ER, Florêncio IM, Araújo AS. Utilização do soro como substrato para produção de aguardente: estudo cinético da produção de etanol. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*. 2010. Grupo Verde de Agricultura Alternativa (GVAA) ISSN 1981-8203. (5)-1 (07 – 25).
3. Richards, NSP. S. Soro lácteo: Perspectivas industriais e proteção ao meio ambiente. *Food Ingredients*. v. 3, n. 17, p. 20-27, 2002.
4. Hernández-Ledesma, B., Ramos, M., Gómez-Ruiz, J. A. Bioactive components of ovine and caprine cheese whey. *Small Ruminant Research*. v. 101, p. 196– 204, 2011.

5. Kosseva MR, Panesar PS, Gurpreet K, Kennedy JF. Use of immobilised biocatalysts in the processing of cheese whey. *International Journal of Biological Macromolecules*. 2009; (45)437-447.
6. Aguirre-Ezkauriatza EJ, Aguilar-Yáñez JM, Ramírez-Medrano A, Alvarez MM. Production of probiotic biomass (*Lactobacillus casei*) in goat milk whey: Comparison of batch, continuous and fed-batch cultures. *Bioresource Technology*. 2010; 101:2837–2844.
7. Neto AMN, Maciel JF, Caldas MCS, Maia JM, Queiroga RCRE. Caracterização do Soro de Leite de Cabra Utilizado na Formulação de Pão de Forma. I Jornada Nacional da Agroindústria. Brasil, Paraíba: Bananeiras, 2006.
8. Pereda JAO, Rodríguez MIC, Álvarez LF, Sanz MLG, Minguillón GDGF, Perales LH, Cortecero MDS. *Tecnología de Alimentos: Alimentos e origem animal*, 2ed. Porto Alegre: Artemed; 2005.
9. IAL – Instituto Adolfo Lutz. *Métodos físico-químicos para análises de alimentos*. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz; 2005. 1018p.
10. Teixeira LV, Fonseca LM. Perfil físico-químico do soro de queijos mozzarella e minas-padrão produzidos em várias regiões do estado de Minas Gerais. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. 2008; 60(1):243-250.
11. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Soro de Leite. . Acessado em: 28 de março de 2012. Disponível em: <http://www.terra viva.com.br/clique/minuta.html>
12. Soares DS, Fai AEC, Oliveira AM, Pires EMF, Stamford TLM. Aproveitamento de soro de queijo para produção de iogurte probiótico. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. 2011; 63(4):996-1002.
13. Melo Neto BA de. Aproveitamento de soro de leite de cabra na elaboração de pão de forma [dissertação]. João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba; 2007.
14. Rojas, S. A. et al., Gelation of commercial fractions of β -lactoglobulin and α -lactoalbumin. *International Dairy Journal*. 1998; (7):79-85.
15. Walzem RL. Propriedades Benéficas à saúde das proteínas de soro e frações de soro. The U. S. Dairy Export Council. 2005. p.01-08.
16. Oliveira MEG. Desenvolvimento de Formulações de Bebidas Lácteas Fermentadas a partir de Soro e Leite de Cabra. [Dissertação]. João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba; 2009.
17. Maus D, Fonseca LX, Rodrigues R, Machado M. Caracterização físico-química de soro de leite fermentado com *lactobacillus acidophilus* NCFM. XVI CIC - Congresso De Iniciação Científica. Universidade Federal de Pelotas. 2007. Disponível em: http://www.ufpel.edu.br/cic/2007/cd/pdf/CA/CA_01243.pdf - acessado em 28 de março de 2012.
18. Vargas CNO. Aproveitamento do soro de queijo coalho para obtenção de iogurte tipo líquido de soja, e avaliação química, físico-química, microbiológica e sensorial do produto [Dissertação]. João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba; 2002.
19. Florêncio IM, Alves RM, Ribeiro Filho NM, Araújo, M de S, Silva, RA dos S, Araújo, A dos S, Florentino, ER. Caracterização do soro de queijo tipo coalho proveniente de queijeiras artesanais da zona rural da cidade de montadas - PB. In: I Congresso Norte-Nordeste de Química, 2007, Natal - RN. I Congresso Norte-Nordeste de Química, 1. 2007.

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE BEBIDAS LÁCTEAS A PARTIR DA MISTURA DE LEITE DE CABRA E VACA ADICIONADAS DE CULTURAS COM POTENCIAL PROBIÓTICO

Andreza Moraes Duarte; Jacieny Janne Leite Gomes; Karla Kaligia Silva Borba; Rita de Cássia Ramos do Egipto Queiroga; Evandro Leite de Souza.
Universidade Federal da Paraíba – UFPB; João Pessoa-PB.

Endereço: Universidade Federal da Paraíba, Campus I, Cidade Universitária, 58051- 900, João Pessoa-PB, Brasil.

E-mail: andrezamduarte@hotmail.com

RESUMO

O desenvolvimento de uma bebida láctea, adicionada com culturas probióticas, constitui uma alternativa inovadora para o aproveitamento do soro pelas indústrias lácteas. A adição de leite de cabra ao leite de vaca pode ser otimizada com a finalidade de melhorar a qualidade ou desenvolver produtos lácteos fermentados com diferentes propriedades físico-químicas. Deste modo, visou-se avaliar as características físico-químicas de bebidas lácteas elaboradas a partir da mistura de leite de cabra e vaca adicionadas de culturas com potencial probiótico. As bebidas lácteas foram elaboradas seguindo três tratamentos: T1 (70 % do leite bovino + 30 % do soro bovino), T2 (35% do leite bovino + 15 % do soro bovino e 35% do leite caprino + 15% do soro caprino) e T3 (70 % de leite caprino + 30% do soro de leite caprino). Nas análises físico-químicas foram determinados parâmetros de umidade, EST, proteína, lipídios, lactose, cinzas, acidez e pH. A bebida láctea mista de leite de cabra e de vaca apresentou características semelhantes à de cabra, considerando teores de proteínas, lactose, acidez e pH, e similares à de vaca, comparando teores de umidade, E.S.T., lipídios e cinzas. Assim, pode-se concluir que a bebida láctea mista conferiu uma qualidade físico-química aproximada das bebidas puras de cabra e vaca, constituindo-se uma interessante alternativa para o desenvolvimento de uma nova bebida láctea fermentada com expressivo valor nutritivo.

Palavras-chave: leite de cabra; leite de vaca; bebida láctea; culturas probióticas.

INTRODUÇÃO

O leite caprino, quando comparado ao leite de vaca, possui características que têm consequências importantes no processamento de derivados, como o menor tamanho dos glóbulos de gordura, resultando na textura mais suave de produtos de leite de cabra¹. Estas diferenças podem conduzir ao leite a comportar-se de maneira diferente durante o processo de gelificação e formação de gel, e assim, afetar a qualidade final dos produtos lácteos obtidos a partir de leite de cabra. O iogurte obtido a partir de leite de cabra é diferente em alguns aspectos físicos tais como a firmeza do coágulo, a qual tende a ser macia e menos viscosa, do que o obtido de leite de vaca². Além disso, adição de leite de cabra diminuiu a firmeza do gel e a sinérese e proporciona um sabor nítido, que é diferente do sabor típico do de leite de vaca^{3,4}.

Para Küçükçetin², a adição de uma quantidade de leite de cabra ao leite de vaca pode ser otimizada com a finalidade de melhorar a qualidade ou a desenvolver produtos lácteos fermentados com diferentes propriedades físico-químicas.

A bebida láctea pode ser definida como um tipo de bebida fermentada que vem se destacando como “substituto” do iogurte, podendo ser utilizados leite ou leite reconstituído e/ou derivados de leite, incluindo, neste caso, o soro de queijo, todos reconstituídos ou não⁵. Ela possui importantes nutrientes como proteínas, vitaminas A e do Complexo B e sais minerais importantes como o cálcio e o zinco⁶.

O desenvolvimento de uma bebida láctea, adicionada com culturas probióticas, constitui-se de uma alternativa inovadora para o aproveitamento do soro pelas indústrias lácteas. Assim, as indústrias também diminuem o desperdício, a poluição ambiental, gerando novos recursos e, principalmente, melhoram o valor nutritivo deste produto⁷.

Deste modo, visou-se avaliar as características físico-químicas de bebidas lácteas elaboradas a partir da mistura de leite de cabra e vaca adicionadas de culturas com potencial probiótico.

MATERIAL E MÉTODOS

Os leites de cabra e vaca foram obtidos nos Setores de Bovinocultura e Caprinocultura do CCHSA/UFPB, Campus III – Bananeiras. A elaboração e padronização das bebidas lácteas ocorreram no Laboratório de Técnica Dietética DN/CCS/UFPB.

Foi utilizado leite pasteurizado e soro obtido a partir do queijo tipo Minas Frescal. O mesmo tipo de leite usado para a fabricação do queijo foi utilizado para a preparação das bebidas.

Utilizou-se uma cultura mesófila convencional *starter* composta por *Lactobacillus acidophilus* La-5®, *Bifidobacterium* BB-12® e *Streptococcus thermophilus*, disponibilizada pela empresa Christian Hansen® (Valinhos, Minas Gerais, Brasil).

Para a elaboração das bebidas lácteas, empregaram-se os leites pasteurizados (65 °C/30 min), adicionados de 10 % de açúcar cristal e, em seguida, submetidos a uma pasteurização rápida (± 90 °C/10 min.) e resfriamento (± 43 °C). Posteriormente, foram acrescidos os soros de leite de cabra e de vaca pasteurizados (65 °C/30 min) e a cultura mesófila *starter*, conforme as especificações do fabricante.

As bebidas foram fermentadas a ± 43 °C/4 horas em banho-maria termostatizado e colocado em caixa isotérmica. Após a fermentação, prosseguiu-se com o resfriamento (± 4 °C), homogeneização, adição da geléia de goiaba, embalagem e armazenamento ± 10 °C.

Foram utilizados três tratamentos: T1 (70 % do leite bovino + 30 % do soro bovino), T2 (35% do leite bovino + 15 % do soro bovino e 35% do leite caprino + 15% do soro caprino) e T3 (70 % de leite caprino + 30% do soro de leite caprino).

As análises físico-químicas seguiram as metodologias recomendadas pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL)⁸, e ocorreram no laboratório de Bromatologia DN/CCS/UFPB. Foram determinados os parâmetros de pH (método IAL, 017 IV), acidez em ácido láctico (método IAL, 426 IV), umidade e extrato seco total (métodos IAL, 429 IV), cinzas (método IAL, 437 IV), gordura (método IAL, 433 IV), proteínas (método IAL, 435 IV) e lactose (método IAL, 432 IV). Todas as determinações ocorreram em triplicata.

Os dados estatísticos (média e o desvio padrão) das amostras foram tabulados e calculados com o auxílio da planilha do Excel 2007.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão apresentados os valores médios das variáveis físico-químicas das bebidas lácteas. Os resultados para os três tratamentos apresentaram dados aproximados em relação ao teor de umidade, E.S.T., proteínas, lipídios e cinzas, e diferentes para lactose, acidez e pH.

Com relação ao teor de umidade e E.S.T. observou-se que os valores variaram de 78,35 a 79,29 % e 20,71 a 21,65%, respectivamente nas três bebidas lácteas.

Brandão⁹ em seus estudos com bebida láctea simbiótica, encontrou resultados similares para o teor de umidade (77,30 %) e EST (22,70 %). Assim, verifica-se que a bebida mista (T2) apresentou valores aproximados à bebida láctea de vaca (T1).

O teor de proteína encontrado para as três formulações foi superior ao valor mínimo preconizado pela legislação vigente para bebida láctea fermentada com adição de substâncias alimentícias¹⁰, que é de 1% de proteína. Estes valores variaram entre 2,19 a 2,58%, logo, os valores médios encontrados são considerados satisfatórios para os produtos.

Os lipídeos encontrados na bebida mista (T2) e na de cabra (T3) estiveram de acordo com o mínimo exigido pela legislação¹⁰, valores a cima de 2 %. Resultados semelhantes a estes foram relatados por Oliveira¹¹ em estudo avaliando as propriedades físico-químicas de bebidas lácteas de cabras.

Nesta pesquisa, a proporção encontrada para a lactose variou de 3,15 a 6,38%, podendo ser comparado ao estudo de Almeida; Bonassi; Roça¹² com bebidas lácteas fermentadas, cujo valor encontrado foi de 4,57% para a bebida contendo 30% de soro.

Para o teor de cinzas foi observado valores de 0,55 a 0,63 % nas três amostras, semelhantes aos citados por Thamer e Penna⁷, que realizaram a caracterização de bebidas lácteas fermentadas por probióticos e acrescidas de prebiótico, obtendo-se valores entre 0,53 e 0,61%.

Já os resultados de acidez encontrados, pode-se verificar uma variância entre 0,57 e 0,73 nos três tratamentos. Quantidades aproximadas foram encontradas por Oliveira¹¹ em seu estudo com bebidas lácteas fermentadas de cabras, cujo valor foi de 0,63. Quanto ao pH, os valores foram entre 4,77 a 5,09 nas três bebidas. Almeida; Bonassi; Roça¹² encontraram resultados entre 4,5 e 5,0, próximos aos desta pesquisa.

CONCLUSÃO

A bebida láctea elaborada a partir da mistura de leite de cabra e de vaca apresentou características semelhantes à de cabra, considerando os teores de proteínas, lactose, acidez e pH, e à de vaca, comparando os teores de umidade, E.S.T., lipídios e cinzas. Assim, pode-se concluir que a bebida láctea mista conferiu uma qualidade físico-química aproximada das bebidas puras de cabra e vaca, constituindo-se uma interessante alternativa para o desenvolvimento de uma nova bebida láctea fermentada com expressivo valor nutritivo.

Tabela 1. Valores médios dos parâmetros físico-químicos das bebidas lácteas.

| Parâmetros | Tratamentos** | | |
|------------|---------------|------------|------------|
| | T1 | T2 | T3 |
| Umidade | 78,35±0,03 | 78,37±0,14 | 79,29±0,01 |
| E.S.T.* | 21,65±0,00 | 21,63±0,01 | 20,71±0,00 |
| Proteína | 2,19±0,04 | 2,50±0,01 | 2,58±0,04 |
| Lipídios | 1,90±0,21 | 2,21±0,00 | 2,30±0,07 |
| Lactose | 6,38±0,33 | 4,74±0,14 | 3,15±0,05 |
| Cinzas | 0,62±0,01 | 0,63±0,01 | 0,55±0,09 |
| Acidez | 0,73±0,00 | 0,57±0,01 | 0,54±0,00 |
| pH | 4,77±0,00 | 5,14±0,00 | 5,09±0,00 |

*Extrato Seco Total; **T1 (70 % do leite bovino + 30 % do soro bovino), T2 (35% do leite bovino + 15 % do soro bovino e 35% do leite caprino + 15% do soro caprino) e T3 (70 % de leite caprino + 30% do soro de leite caprino)

REFERÊNCIAS

1. Silanikove N, Leitner G, Merin U, Prosser .G. Recent advances in exploiting goat's milk: Quality, safety and production aspects. *Small Ruminant Research*, 2010; 89: 110-124.
2. Küçükçetin A, Demir M, Asçi A, Çomak EM. Graininess and roughness of stirred yoghurt made with goat's, cow's or a mixture of goat's and cow's milk. *Small Ruminant Research*, 2011 Dez; 96: 173–177.
3. Vargas M, Cháfer M, Albors A, Chiralt A, González-Martínez C. Physicochemical and sensory characteristics of yoghurt produced from mixtures of cows' and goats' Milk. *International Dairy Journal*. 2008 Jun; 18: 1146–1152.
4. Haenlein GFW. Goat milk in human nutrition. *Small Ruminant Research*, 2004 Ago; 51 (1): 155-163.
5. Lerayer ALS, Miguel AMRO, Guedes ALA, Carvalho A F, Itajdenwurcel, JR, Fonseca, LM, et al. Nova legislação comentada de produtos lácteos: revisada e ampliada. São Paulo: Revista Indústria de Alimentos, 2002; 1.
6. CIÊNCIA DO LEITE [homepage na internet]. Bebida láctea também ajuda a retardar o envelhecimento [acesso em 07 fev 2012]. Disponível em: <http://www.brasilleite.com/leite-e-saude/528-bebida-lactea-tambem-ajuda-a-retardar-o-envelhecimento.html>
7. Thamer KG, Penna ALB. Caracterização de bebidas lácteas funcionais fermentadas por probióticos e acrescidas de prebiótico. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 2006 Jun; 26 (3): 589-595.
8. Instituto Adolfo Lutz. Normas analíticas de Instituto Adolfo Lutz. 4. ed. São Paulo, v.1, 2005. p.1018.
9. Brandão WAPLNTM. Elaboração de bebida fermentada simbiótica de soro lácteo. [Dissertação]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina; 2007.
10. Ministério da Agricultura e da Agropecuária e Abastecimento (Brasil). Instrução Normativa nº. 16 de 23 de agosto de 2005. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Bebida Láctea. Diário Oficial (da República Federativa do Brasil). Avaliado em: URL: <http://www.agricultura.gov.br>
11. Oliveira MEG. Desenvolvimento de Formulações de Bebidas Lácteas Fermentadas a partir de Soro e Leite de Cabra.. [Dissertação]. João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba; 2009.
12. Almeida KE, Bonassi IA, Roça RO. Características físicas e químicas de bebidas lácteas fermentadas e preparadas com soro de queijo minas frescal. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 2001 Abr; 2(21): 87-192.

CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA E OCORRÊNCIA DE CAROTENÓIDES E VITAMINAS EM LICHIA (*LITCHI CHINENSIS*) CULTIVADA NO BRASIL

CABRAL, Thalita Azevedo ^a; **SILVA, Leticia Linhares da** ^b; CARDOSO, Leandro de Morais ^b; PINHEIRO-SANT'ANA, Helena Maria ^b

^a Laboratório de Análise de Vitaminas, Departamento de Nutrição e Saúde, Universidade Federal de Viçosa. Av. Peter Henry Rolfs s/n - Campus Universitário - CEP: 36570 000 - Viçosa – MG - e-mail: leticia.linhares@ufv.br

^b Depto de Nutrição e Saúde-Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG

RESUMO

A lichia (*Litchi chinensis*) é um fruto originário da China que recentemente tem sido cultivado em todo o Brasil. Devido ao limitado conhecimento sobre sua composição, o presente estudo avaliou as características químicas, carotenoides e vitaminas na polpa *in natura* de lichia. Os frutos adquiridos no município de Ubá, Minas Gerais, foram selecionados, higienizados e despulpados manualmente. Posteriormente, foram determinadas a acidez titulável (AT), pH e sólidos solúveis (SS), umidade, fibra alimentar total (FAT), cinzas, lipídios e proteínas.. Os carotenoides e vitamina C foram determinados por cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE), equipado com detector de arranjo de diodos, e vitamina E por CLAE com detecção por fluorescência. A polpa da lichia apresentou elevado teor de SS (17,1 °Brix) e reduzida AT (0,54 g de ácido cítrico 100g⁻¹) e pH (4,2). Em 100 g do fruto encontrou-se 80,7 g de umidade; 2,2 g de FAT; 0,7 g de lipídios; 0,8g de proteínas; 0,4 g de cinzas; 15,3 g de carboidratos e 70,2 kcal. Não foi observada a presença de carotenóides. Os conteúdos de vitamina C e E foram 34,7 mg 100g⁻¹ e 117,0 µg 100g⁻¹, respectivamente. A lichia mostrou-se excelente fonte de vitamina C podendo suprir, em 100 g de polpa, 138,8%; 38,6% e 46,3% das recomendações para crianças, homens adultos e gestantes, respectivamente. Assim, a lichia destaca-se como fruto de baixo valor calórico e excelente fonte de vitamina C.

Palavras chave: vitamina C; vitamina E; carotenóides; valor nutricional

1. INTRODUÇÃO

A lichia (*Litchi chinensis* Sonn.) é uma fruta tropical e subtropical de alto valor comercial pela sua cor vermelha atraente, arilo branco, translúcido e muito apreciado por seu sabor doce (1, 2). A polpa de lichia possui alto teor de açúcar, minerais (potássio, magnésio, fósforo entre outros) e vitaminas como riboflavina, niacina e tiamina. Na gastronomia é utilizada fresca, enlatada, desidratada ou processada em sucos, vinhos, pickles, compotas, sorvetes e iogurtes (3).

Muito popular na China e no Sudeste da Ásia, mas ainda pouco conhecida na África, Europa e América, a lichia tem sua comercialização lenta devido ao pouco conhecimento do modo de cultivo, bem como o curto tempo de vida das sementes e vida de prateleira do fruto (4).

O objetivo do presente estudo foi avaliar a composição química e a ocorrência de carotenoides e vitaminas C e E em polpa de lichia cultivada no Brasil.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Frutos da lichia (*Litchi chinensis*) foram adquiridos, em época de safra (dezembro a janeiro), em três propriedades destinadas ao cultivo comercial do fruto, localizadas no município de Ubá, Minas Gerais. Os frutos de cada propriedade constituíram uma repetição. No laboratório, os frutos morfológicamente perfeitos e com maturação completa (cor da casca 100% vermelha) foram lavados em água corrente, secos em papel toalha e

despolpados manualmente. Posteriormente, a polpa *in natura* foi homogeneizada, acondicionada em sacos de polietileno e armazenada por, no máximo, 5 dias, a -18 ± 1 °C.

As análises químicas da polpa de lichia *in natura* foram realizadas, em triplicata, no Laboratório de Análise de Alimentos do Departamento de Nutrição e Saúde da Universidade Federal de Viçosa (DNS/UFV). Foram determinadas a acidez titulável, pH e sólidos solúveis (5), umidade, fibra alimentar total, cinzas, lipídios e proteínas (6). Os carboidratos foram calculados por diferença, utilizando a equação: $100 - \% \text{ de umidade} - \% \text{ de lipídios} - \% \text{ de proteínas} - \% \text{ de fibra alimentar total} - \% \text{ de cinzas}$. O valor energético foi estimado considerando os fatores de conversão de 4 kcal g^{-1} de proteína ou carboidrato e 9 kcal g^{-1} de lipídios (7).

As análises de carotenoides e vitaminas foram realizadas, em triplicata, no Laboratório de Análise de Vitaminas do DNS/UFV. A ocorrência e conteúdo de carotenoides (α -caroteno, β -caroteno, licopeno e β -criptoxantina), vitamina E (α -, β -, γ - e δ -tocoferóis e α -, β -, γ - e δ -tocotrienóis) e vitamina C (ácido ascórbico-AA e ácido desidroascórbico-ADA) foram avaliados na polpa de lichia. A extração desses compostos foi realizada de acordo com Rodriguez-Amaya (8), Pinheiro-Sant'Ana (9), Campos et al. (10), respectivamente.

Os carotenoides foram extraídos em acetona e transferidos para éter de petróleo. Para análise foram utilizadas as condições cromatográficas propostas por Pinheiro-Sant'Ana (11), as quais incluíram: sistema CLAE, modelo Shimadzu, detector de arranjos de diodos, coluna cromatográfica RP-18 C18 Phenomenex, $250 \times 4,6$ mm; fase móvel composta de metanol:acetato de etila:acetonitrila (70:20:10 v/v/v) e fluxo de fase móvel de $2,0 \text{ mL min}^{-1}$. Os cromatogramas foram obtidos a 450 nm.

Os tocoferóis e tocotrienóis foram extraídos utilizando mistura extratora composta de hexano: acetato de etila (85:15 v/v), isopropanol, água ultrapura, hexano contendo 0,05% de BHT e de sulfato de sódio anidro. As condições cromatográficas utilizadas para análise de vitamina E incluíram sistema CLAE, modelo Shimadzu, detecção por fluorescência (290 nm de excitação e 330), coluna cromatográfica LiChrosorb Si60, 5 μm , 250×4 mm; fase móvel composta de hexano: isopropanol: ácido acético (98,9:0,6:0,5, v/v/v) e fluxo da fase móvel de 1 mL min^{-1} (9)

Os ácidos ascórbico (AA) e desidroascórbico (ADA) foram extraídos em solução tampão (3% ácido metafosfórico, 8% ácido acético, ácido sulfúrico 0,3 N e 1 mM EDTA), realizando-se a conversão do ADA a AA conforme metodologia proposta por Campos et al. (10). As condições de análise utilizadas foram: sistema CLAE, modelo Shimadzu, detector de arranjos de diodos, varredura a 245 nm, coluna cromatográfica RP-18 Lichrospher 100, 250 mm x 4 mm, 5 μm , fase móvel composta de água ultrapura contendo 1 mM de fosfato monobásico de sódio, 1mM de EDTA e pH ajustado para 3,0 com ácido fosfórico e fluxo da fase móvel de $1,0 \text{ mL min}^{-1}$ (10).

Os compostos foram identificados através da comparação dos tempos de retenção obtidos para os padrões e para as amostras, analisados sob as mesmas condições, por co-cromatografia (tocoferóis e tocotrienóis) e comparação dos espectros de absorção do padrão e dos picos de interesse nas amostras, utilizando-se o detector de arranjos de diodos (carotenóides e vitamina C). Para a quantificação foram utilizadas curvas de padronização externas construídas a partir da injeção, em duplicata, de seis concentrações crescentes de soluções de padrões.

A polpa da lichia apresentou elevado teor de sólidos solúveis ($17,1 \pm 1,0$ °Brix) e reduzida acidez titulável ($0,54 \pm 0,02$ g de ácido cítrico 100g^{-1}) e pH ($4,2 \pm 0,1$). Os valores observados para esses parâmetros corroboram com o sabor adocicado e pouco ácido característico da polpa de lichia.

Observou-se na polpa elevada umidade ($80,7 \pm 0,5 \text{ g } 100\text{g}^{-1}$) e reduzido conteúdo de fibra alimentar total ($2,2 \pm 0,2 \text{ g } 100\text{g}^{-1}$), lipídios ($0,7 \pm 0,1 \text{ g } 100\text{g}^{-1}$), proteínas ($0,8 \pm 0,1 \text{ g } 100\text{g}^{-1}$), cinzas ($0,4 \pm 0,0 \text{ g } 100\text{g}^{-1}$), carboidratos ($15,3 \pm 0,4 \text{ g } 100\text{g}^{-1}$) e valor energético total ($70,2 \pm 3,3 \text{ kcal } 100\text{g}^{-1}$).

Informações sobre o conteúdo de carotenoides e vitamina C na polpa de lichia cultivada no Brasil não estão disponíveis na literatura.

Não foi observada na polpa a presença dos carotenoides pesquisados (Tabela 1). A polpa de lichia apresentou conteúdo de vitamina C superior ao observado em 100 g de polpa de alimentos fonte desse composto, como por exemplo, o maracujá (20,0 mg), a pitanga (24,9 mg) e a mexerica (21,8 mg) e similar ao observado na laranja (38,2 mg) e no limão (31,0 mg) (12).

Dados sobre o conteúdo de vitamina E em polpa de frutas em geral são escassos na literatura especializada, não sendo observadas informações sobre a presença e o conteúdo dessa vitamina em polpa de lichia. A polpa analisada apresentou conteúdo reduzido de vitamina E, o qual foi inferior ao observado em diversos frutos tais como banana ($150,00 \mu\text{g } 100\text{g}^{-1}$) pêssigo ($790,00 \mu\text{g } 100\text{g}^{-1}$) e uva ($540,0 \mu\text{g } 100\text{g}^{-1}$) e superior ao morango ($410,00 \mu\text{g } 100\text{g}^{-1}$) e a pêra ($420,00 \mu\text{g } 100\text{g}^{-1}$) (13).

Os alimentos podem ser classificados como "fontes" de um nutriente quando suprem de 5 a 10% das *Dietary Reference Intake* (DRI), como "boas fontes" quando suprem de 10 a 20% da DRI e como "fontes excelentes", quando atendem mais de 20% da DRI (14). Considerando a recomendação de vitamina C para crianças com idade entre 4 e 8 anos, homens adultos com idade entre 19 e 30 anos e gestantes (15, 16) verificou-se que a lichia é uma excelente fonte de vitamina C.

O consumo de 100 g de polpa pode suprir 138,8%; 38,6% e 46,3% das recomendações de vitamina C para crianças, homens adultos e gestantes, respectivamente. Verificou-se que o consumo de 100g de polpa pode suprir uma pequena fração das recomendações de vitamina E para os três grupos (0,2; 0,1 and 0,1%, respectivamente).

4. CONCLUSÃO

A polpa de lichia apresentou elevado teor de umidade e sólidos solúveis e baixo valor calórico. Verificou-se a presença de compostos bioativos (α - e γ -tocoferóis e α - e γ -tocotrienóis; ácido ascórbico e ácido desidroascórbico). A polpa mostrou-se excelente fonte de vitamina C para todas as faixas etárias.

Tabela 1: Conteúdo de carotenoides e vitaminas em polpa de lichia (*Litchi chinensis*) cultivada no município de Ubá, Minas Gerais, Brasil.

| Compostos ^a | Média ^b \pm DP ^c | % |
|---|--|-------|
| Carotenoides ($\text{mg } 100\text{g}^{-1}$) | Não detectado | - |
| Vitamina C total ($\text{mg } 100\text{g}^{-1}$) | $34,7 \pm 7,8$ | 100,0 |
| AA ($\text{mg } 100\text{g}^{-1}$) | $26,9 \pm 1,3$ | 77,5 |
| ADA ($\text{mg } 100\text{g}^{-1}$) | $7,8 \pm 0,8$ | 22,5 |
| Vitamina E total ($\mu\text{g } 100\text{g}^{-1}$) | $117,0 \pm 2,7$ | 100,0 |
| α -tocoferol ($\mu\text{g } 100\text{g}^{-1}$) | $12,8 \pm 0,3$ | 11,0 |
| α -tocotrienol ($\mu\text{g } 100\text{g}^{-1}$) | $12,6 \pm 1,5$ | 10,8 |
| γ -tocoferol ($\mu\text{g } 100\text{g}^{-1}$) | $84,7 \pm 1,2$ | 72,4 |
| γ -tocotrienol ($\mu\text{g } 100\text{g}^{-1}$) | $6,8 \pm 0,6$ | 5,9 |

5. REFERÊNCIAS

1. Zhang Z, Pang X, Ji Z, Jiang Y. Role of anthocyanin degradation in litchi pericarp browning. *Food Chemistry*. 2001;75(2):217-21.
2. Zhang Z, Xuequn P, Yang C, Ji Z, Jiang Y. Purification and structural analysis of anthocyanins from litchi pericarp. *Food Chemistry*. 2004;84(4):601-4.
3. Wei B, Huang L, Teng J, Jia M, editors. Chemical compositional characterization of ten litchi cultivars. *New Technology of Agricultural Engineering (ICAE), 2011 International Conference on; 2011 27-29 May 2011*.
4. Martins ABG. Lichia. *Revista Brasileira de Fruticultura*. 2005;27:0-.
5. IAL- Instituto Adolfo Lutz. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. São Paulo: Instituto; 2005.
6. AOAC - Association of Official Analytical Chemists. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 16 ed. Washington, D.C.1998. 1170 p.
7. FRARY CD, JOHNSON RK. Energia. In: MAHAN LK, ESCOTT-STUMP S, editors. *Krause: alimentos, nutrição e dietoterapia*. São Paulo: Rocca; 2005. p. 20-34.
8. Rodriguez-Amaya DB. Latin American food sources of carotenoids. *Archivos Latinoamericanos de Nutricion*. 1999;49:74-84.
9. PINHEIRO-SANT'ANA, H, M.; GUINAZI, M.; OLIVEIRA, D. S. et al. Method for simultaneous analysis of eight vitamin E isomers in various foods by high performance liquid chromatography and luorescence detection. *Journal of Chromatography A*, 2011, 1218: 8496– 8502.
10. Campos FM, Ribeiro SMR, Della Lucia CM, Pinheiro-Sant'Ana HM, Stringheta PC. Optimization of methodology to analyze ascorbic and dehydroascorbic acid in vegetables. *Química Nova*. 2009;32:87-91.
11. Pinheiro Sant'Ana HM, Stringheta PC, Brandão SCC, Azeredo RMC. Carotenoid retention and vitamin A value in carrot (*Daucus carota* L.) prepared by food service. *Food Chemistry*. 1998;61(1-2):145-51.
12. Núcleo de estudos e pesquisa em alimentação Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. 2 ed. Campinas, SP: NEPA-UNICAMP; 2006.
13. Chun J, Lee J, Ye L, Exler J, Eitenmiller RR. Tocopherol and tocotrienol contents of raw and processed fruits and vegetables in the United States diet. *Journal of Food Composition and Analysis*. 2009;19(2-3):196-204.
14. Philippi ST. Pirâmide dos alimentos: fundamentos básicos da nutrição. Barueri: Manole; 2008.
15. U. S Institute of Medicine. Dietary Reference Intakes (DRIs): Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Cromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenium, Nickel, Silicon, Vanadium and Zinc. Washington, D.C.: National Academy Press; 2001.
16. U. S. Institute of Medicine. Dietary Reference Intakes for Vitamin C, Vitamin E, Selenium, and Carotenoids. Washington, D.C.: National Academy Press; 2000.

INFLUÊNCIA DA PASTEURIZAÇÃO E BRANQUEAMENTO NAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E TEOR DE CAROTENÓIDES DE POLPA DE ARATICUM

SILVA, Letícia Linhares^a; CARDOSO, Leandro de Morais^b; CABRAL, Thalita Azevedo^b; PINHEIRO-SANT'ANA, Helena Maria^b

^a Laboratório de Análise de Vitaminas, Departamento de Nutrição e Saúde, Universidade Federal de Viçosa. Av. Peter Henry Rolfs s/n - Campus Universitário - CEP: 36570 000 - Viçosa – MG - e-mail: leticia.linhares@ufv.br

^b Depto de Nutrição e Saúde-Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG

RESUMO

O araticum (*Annona crassiflora* Mart.) é um fruto exótico nativo do Cerrado Brasileiro que apresenta polpa com elevado valor nutricional, destacando-se como uma excelente fonte de carotenoides pró-vitamínicos A. Uma vez que durante o processamento e a estocagem, as polpas de frutas podem sofrer alterações químicas e nutricionais, o presente estudo avaliou o efeito da pasteurização e do branqueamento nas características físico-químicas e conteúdo de carotenoides em polpa de araticum (*Annona crassiflora* Mart.). Foram realizadas análises físico-químicas (pH, sólidos solúveis e acidez titulável) e de carotenoides em polpa de araticum *in natura* e submetida a tratamentos térmicos (branqueamento e pasteurização). A análise de carotenoides foi realizada por cromatografia líquida de alta eficiência, equipado com detector de arranjo de diodos. Os dados obtidos foram submetidos à ANOVA seguido do teste de Tukey. A polpa de araticum *in natura* apresentou elevado teor de sólidos solúveis (21,27 °Brix), α -caroteno (1,98 mg/100g), β -caroteno (1,58 mg/100g) e valor de vitamina A (131,46 RAE/100g). A pasteurização e o branqueamento não afetaram as características físico-químicas da polpa *in natura*, porém reduziram de forma semelhante o conteúdo de carotenoides observando-se reduções médias de 22% para α -caroteno, 41% para β -caroteno e 41% para valor de vitamina A. Concluiu-se que a pasteurização e o branqueamento não alteraram as características físico-químicas, porém, provocaram perdas significativas no conteúdo de carotenoides da polpa *in natura*.

Palavras chave: tratamento térmico; valor nutricional; *Annona crassiflora* Mart.

INTRODUÇÃO

O araticum (*Annona crassiflora* Mart.) é um fruto exótico nativo do Cerrado Brasileiro que apresenta polpa com elevado valor nutricional. Observa-se em sua composição um elevado conteúdo de fibra alimentar e valor energético, e a presença de diversos minerais (Ca, Zn, Cu, Fe, P e Mg) (1, 2). Além disso, a polpa possui diversos compostos bioativos como α -tocoferol, α -tocotrienol, tetraidrofolato e 5-metil-tetraidrofolato e destaca-se como uma excelente fonte de carotenoides pró-vitamínicos A (1).

O fruto do araticum apresenta um curto período de colheita (fevereiro a março) e alta perecibilidade, o que dificulta seu uso pela indústria e população. Desta forma a produção de polpa de araticum torna-se um importante mecanismo para o aproveitamento dos frutos durante a safra, permitindo a estocagem da polpa *in natura* durante a entressafra do fruto. Durante o processamento e a estocagem, as polpas de frutas podem sofrer alterações no valor nutricional, aroma e sabor, o que pode limitar sua vida de prateleira. Diversos métodos podem ser utilizados para a conservação de polpa de frutas, entre os quais destacam-se as técnicas com emprego de calor (branqueamento e pasteurização). Esses métodos de conservação aumentam a vida de prateleira e garantem segurança microbiológica dos

produtos, pela redução do crescimento de microrganismos alteradores e patogênicos e da atividade enzimática. No entanto, esses métodos podem provocar modificações nas características físico-químicas e no conteúdo de compostos bioativos presentes na polpa de fruta (3-5).

Uma vez que não existem estudos sobre os processos adequados de industrialização e obtenção de polpa de araticum bem como suas características químicas e nutricionais, este trabalho objetivou avaliar o impacto do tratamento térmico (pasteurização e branqueamento) nas características físico-químicas e conteúdo de carotenoides de polpa de araticum.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizados frutos do araticum (*Annona crassiflora* Mart.), coletados em área de vegetação típica de Cerrado, no município de Curvelo, Minas Gerais.

Os frutos foram selecionados e despolpados manualmente. Posteriormente, a polpa foi homogeneizada e dividida em três parcelas tratadas conforme descrito a seguir: parcela 1: grupo controle (polpa *in natura*); parcela 2: submetida à pasteurização a 75 °C, por 30 minutos; parcela 3: submetida ao branqueamento a 70 °C, por 2 minutos.

Foram realizadas análises físico-químicas (sólidos solúveis, acidez titulável e pH) utilizando-se as metodologias propostas pelo Instituto Adolfo Lutz. Os carotenoides considerados majoritários em polpas de frutas (*all-trans- α -caroteno*, *all-trans- β -caroteno*, *all-trans- β -licopeno*, *all-trans- β -criptoxantina*) foram analisados utilizando-se cromatografia de alta eficiência (CLAE). A extração de carotenoides foi realizada segundo o método proposto por Rodriguez-Amaya e Kimura (6) e as análises realizadas utilizando-se as condições cromatográficas desenvolvidas por Pinheiro-Sant'Ana *et al.* (7),

Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, com 3 tratamentos (pasteurização e branqueamento, e controle) em 3 repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância para identificar diferenças entre os tratamentos, seguido do teste de Tukey ($p < 0,05$) para verificação da existência de diferença entre pares de médias de tratamentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A polpa de araticum apresentou sólidos solúveis (21,27 °Brix), pH (4,91) e acidez titulável (0,60 g ácido cítrico/100g) similares aos observados por Cardoso *et al.* (1).

Verificou-se na polpa de araticum *in natura* (controle) apenas *all-trans- α -caroteno* (tempo de retenção – TR: 11,2 minutos) e *all-trans- β -caroteno* (TR: 11,8 minutos) (Figura 1). Cardoso *et al.* (1) identificaram *all-trans- α -caroteno*, *all-trans- β -caroteno* e *all-trans-licopeno*, o que difere do nosso estudo.

A polpa controle apresentou elevados conteúdos de *all-trans- α -caroteno* (1,98 mg/100g), *all-trans- β -caroteno* (1,58 mg/100g), totais de carotenoides (3,55 mg/100g) e valor de vitamina A (131,46 RAE/100g). Porém, esses valores foram inferiores aos encontrados por Cardoso *et al.*, (1), que observaram 2,98 mg/100g; 1,97 mg/100g; 4,98 mg/100g e 288,79 RAE/100g, respectivamente. Essas diferenças podem ser atribuídas a inúmeros fatores, destacando-se entre esses a época de safra e características edafoclimáticas dos locais de coleta (6).

Apesar da diferença no tempo de exposição ao calor em cada um dos tratamentos térmicos, não houve diferença estatística nas características físico-químicas e conteúdo de carotenoides das polpas pasteurizadas e branqueadas (Tabela 1).

A pasteurização e o branqueamento não alteraram significativamente as características físico-químicas (AT, pH e SS) das polpas tratadas termicamente quando comparadas com o controle. Estudos que avaliaram o impacto do branqueamento sobre as características físico-químicas de polpas de frutas são escassos na literatura, o que

inviabiliza a realização de maiores comparações. Similar ao presente estudo, Aguilar-Rosas *et al.* (8) não observaram alterações significativas nas propriedades físico-químicas de suco de maçã pasteurizado em comparação com o suco não tratado.

Verificou-se redução significativa no conteúdo de *all-trans*- β -caroteno, total de carotenoides e valor de vitamina A das polpas submetidas ao branqueamento e pasteurização bem como no conteúdo de *all-trans*- α -caroteno da polpa pasteurizada. Após esses tratamentos térmicos, observaram-se reduções médias de 22% para *all-trans*- α -caroteno, 41% para *all-trans*- β -caroteno, 27% para totais de carotenoides e 41% para valor de vitamina A.

A redução no conteúdo de carotenóides nas polpas tratadas termicamente pode ser atribuída ao processo de isomerização *trans-cis* desses compostos (9). Os isômeros *cis* podem ser formados durante o processamento dos alimentos, devido à ação do calor que é responsável pela transformação da forma isomérica *trans* para a *cis* (10). Essa conversão leva à redução da atividade biológica dos compostos e do valor nutricional do alimento, devido à menor biodisponibilidade das formas *cis* (9).

CONCLUSÃO

A polpa de araticum *in natura* apresentou elevado teor de sólidos solúveis, conteúdo de carotenoides e valor de vitamina A.

A pasteurização e o branqueamento não afetaram as características físico-químicas da polpa de araticum. No entanto, esses tratamentos reduziram significativamente o conteúdo de carotenoides e valor de vitamina A, não sendo verificada diferença significativa entre eles.

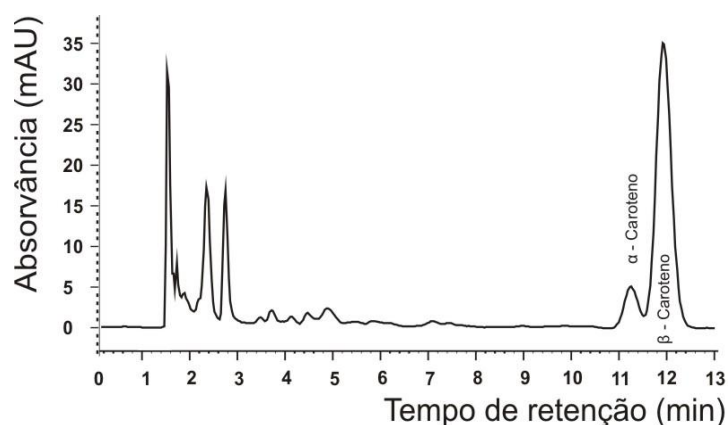


Figura 1: Análise por CLAE de carotenoides em polpa de araticum (*Annona crassiflora* Mart.) do Cerrado (Curvelo, Minas Gerais, Brasil). Condições cromatográficas: conforme descrito na metodologia.

Tabela 1: Impacto do tratamento térmico nas características físico-químicas, conteúdo de carotenoides e valor de vitamina A da polpa de araticum.^{1, 2, 3, 4}

| Variáveis | Controle | Branqueamento | Pasteurização |
|---|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Acidez titulável (g ácido cítrico/100g) | 0,60 ± 0,11 ^a | 0,52 ± 0,10 ^a | 0,49 ± 0,07 ^a |
| pH | 4,91 ± 0,03 ^a | 4,86 ± 0,03 ^a | 4,87 ± 0,01 ^a |
| Sólidos solúveis (°Brix) | 21,27 ± 1,67 ^a | 22,67 ± 0,61 ^a | 21,00 ± 2,36 ^a |
| <i>all-trans</i> -α-caroteno (mg/100g) | 1,98 ± 0,07 ^a | 1,75 ± 0,17 ^{ab} | 1,55 ± 0,10 ^b |
| <i>all-trans</i> -β-caroteno (mg/100g) | 1,58 ± 0,14 ^a | 1,01 ± 0,09 ^b | 0,86 ± 0,06 ^b |
| Total de carotenoides (mg/100g) | 3,55 ± 0,20 ^a | 2,76 ± 0,26 ^b | 2,41 ± 0,15 ^b |
| Valor de vitamina A (RAE/100g) | 131,46 ± 11,68 ^a | 84,57 ± 7,82 ^b | 71,45 ± 4,74 ^b |

¹ valores expressos em matéria fresca; ² média de 3 repetições; ³ dados apresentados em média ± desvio padrão; ⁴ Médias seguidas de uma mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

REFERÊNCIAS

1. Cardoso LdM, Oliveira DdS, Martino HSD, Ribeiro SMR, Pinheiro-Sant'Ana HM. Araticum (*Annona crassiflora* Mart.) from the Brazilian Cerrado: chemical composition and bioactive compounds. *Fruits*. 2012;in press.
2. Marin AMF, Siqueira EMA, Arruda SF. Minerals, phytic acid and tannin contents of 18 fruits from the Brazilian savanna. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*. 2009;60(s7):180-90.
3. Elez-Martínez P, Martín-Belloso O. Effects of high intensity pulsed electric field processing conditions on vitamin C and antioxidant capacity of orange juice and gazpacho, a cold vegetable soup. *Food Chemistry*. 2007;102(1):201-9.
4. Prochaska LJ, Nguyen XT, Donat N, Piekutowski WV. Effects of food processing on the thermodynamic and nutritive value of foods: literature and database survey. *Medical Hypotheses*. 2000;54(2):254-62.
5. Fellows PJ. *Tecnologia do processamento de alimentos: principios e prática*. Porto Alegre: ARTMED; 2008.
6. Rodriguez-Amaya DB, Kimura M. *HaverstPlus handbook for carotenoid analysis*. Washington: International Food Policy Research Institute; 2004. 58 p.
7. Pinheiro-Sant'Ana HM, Stringheta PC, Brandão SCC, Azeredo RMC. Carotenoid retention and vitamin A value in carrot (*Daucus carota* L.) prepared by food service. *Food Chemistry*. 1998;61(1-2):145-51.
8. Aguilar-Rosas SF, Ballinas-Casarrubias ML, Nevarez-Moorillon GV, Martin-Belloso O, Ortega-Rivas E. Thermal and pulsed electric fields pasteurization of apple juice: Effects on physicochemical properties and flavour compounds. *Journal of Food Engineering*. 2007;83(1):41-6.
9. Rodriguez-Amaya DB. *A guide to carotenoid analysis in foods*. 6 ed. Washington: International Life Sciences Institute; 1999.
10. Moritz B, Tramonte VLC. Biodisponibilidade do licopeno. *Revista de Nutrição*. 2006;19:265-73.

COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DAS ALGAS VERDES DO GÊNERO CAULERPA: *Caulerpa cupressóide* e *Caulerpa mexicana*

José Gerardo Carneiro*; Antonio Belfort Dantas Cavalcante*; Mayra Cristina Freitas Barbosa*; Germana Conrado de Souza*; **Neliane Pereira do Nascimento***

Instituto Federal do Ceará – Campus Limoeiro do Norte.

Rua Estevam Remígio, 1145 – Centro – Limoeiro do Norte – CE. CEP: 62930-000.
gerardo@ifce.edu.br

* Instituto Federal do Ceará – Campus Limoeiro do Norte

Resumo

As algas são fontes alternativas de alimentos, principalmente proteínas, com baixo valor calórico e rico em fibras. O objetivo do presente estudo foi obter dados sobre a composição nutricional de algas verdes do gênero *Caulerpa*, *Caulerpa cupressóides* e *Caulerpa mexicana*, ambas encontradas no litoral cearense, visando à avaliação do seu potencial para uso como ingredientes alimentares. Os teores de umidade, cinza, proteína, lipídeos, carboidratos totais e valor energético para *C. Cupressóide* e *C. Mexicana* respectivamente, são: umidade: 12,21% e 10,86%; cinzas: 11,28% e 7,79%; proteína: 20,79% e 18,05%; lipídeos: 2% e 1,5% e carboidratos totais: 53,72% e 61,8%. Ambas as algas verdes exibiram um amplo espectro de composições nutricionais que os tornam excelentes candidatos para uma alimentação saudável para a nutrição humana.

Palavras Chaves: composição nutricional; algas verdes; gênero *Caulerpa*.

INTRODUÇÃO

As algas são fontes alternativas de alimentos, principalmente proteínas, com baixo valor calórico e rico em fibras. O crescimento no consumo de algas e suas características nutricionais e nutracêuticas tem atraído a atenção de pesquisadores, resultando em um grande número de estudos que mostram os benefícios para a saúde associados ao consumo (Fleurence *et al.* 2012).

Estudos indicam que as algas têm sido consumidas desde tempos pré-históricos no leste da Ásia e seu uso na culinária data de 600 a.C, tendo sido utilizadas em saladas, sopas e como alimentos em dietas de baixa caloria (Fleurence *et al.* 2012). Atualmente cerca de 140 espécies de macroalgas são utilizadas no mundo inteiro como alimento. São tradicionalmente consumidos nos países asiáticos, com destaque para a culinária japonesa, rica em pratos de sabor específico e muito apreciados e tem ganhado adeptos pelo o mundo, principalmente no Brasil.

As algas foram identificadas e agrupadas em três diferentes classes: algas castanhas (Phaeophyta), algas vermelhas (Rhodophyta) e algas verdes (Chlorophyta), destacando-se alguns generos das Chlophytas utilizadas comumente na alimentação como o genero *Ulva* e *Monostroma*.

Espécies de algas verdes que pertencem a *Ulva* são tradicionalmente consumidas como aonori, que é um produto misto, incluindo outras algas verdes tais como *Monostroma latissimum* e *Enteromorpha prolifera*. Na Europa, a *Ulva lactuca* tem sido muito utilizado para sopas ou preparações de saladas.

O gênero *Caulerpa* contém algas com grandes facilidades de adaptação às variações ambientais e crescimento e propagação rápida, tida por muitos pesquisadores como sendo algas invasoras, provocando desequilíbrio ecológico, principalmente na costa da Ásia e mediterrâneo (Bulleri *et al.* 2010). No Brasil as *Caulerpas* são encontradas em todo o litoral. No Ceará, é facilmente encontrada, principalmente nas praias de Paracuru e Flexeiras.

Considerando que algumas algas verdes já são utilizadas na alimentação e que sua composição nutricional varia com a espécie, área geográfica, época do ano e temperatura da água (Denis *et al.*, 2010). Tendo em vista as características das algas do gênero *Caulerpa*, surge o questionamento sobre o potencial dessas algas como fonte de alimentos. Poderá essas algas desempenhar um papel importante na agricultura, uma vez que têm potencial para contribuir para a produção mundial de alimentos devido à sua adaptação a condições ambientais adversas.

No entanto, o gênero *caulerpa* não têm sido bioquímica e nutricionalmente muito investigado. Assim, a falta de informação nutricional continua a limitar a sua utilização, razão pela qual é importante um estudo para avaliar o potencial dessas algas para fins de exploração.

Portanto, o objetivo do presente estudo foi obter dados sobre a composição nutricional de algas verdes do gênero *Caulerpa*, *Caulerpa cupressóides* e *Caulerpa mexicana*, ambas encontradas no litoral cearense, visando à avaliação do seu potencial para uso como ingredientes alimentares.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados no Laboratório de química de alimentos do Instituto Federal do Ceará Campus de Limoeiro do Norte.

As algas marinhas *Caulerpa cupressóide* e *Caulerpa mexicana* foram coletadas na praia de Flecheiras, município de Traíri – Ce, em maré baixa (-0,2 a 0,3 m). Após a coleta, foram acondicionadas em sacos plásticos e transportadas ao laboratório em recipiente isotérmico, onde as epífitas foram removidas e as algas foram lavadas com água destilada corrente, depois foram secas e trituradas.

Para obtenção dos resultados foram realizadas as seguintes análises em triplicata e calculada a média: Umidade, Cinzas (Resíduo mineral fixo), Proteínas pelo método de Kjeldahl e Lipídeos pelo método de Bling Day (IAL, 2005). Os carboidratos totais foram calculados por diferença.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da composição centesimal e análise do valor de energia estão na Tabela 1. No presente estudo os resultados no teor de nutrientes foram expressos por 100 g de peso seco para ser possível comparar a composição de nutrientes.

Os teores de umidade foram de 12,21% e de 10,86% para *C. Cupressóide* e *C. Mexicana*, respectivamente.

Os valores de cinzas variaram de 11,28% em *C. Cupressóide* a 7,79% em *C. Mexicana*, sendo estes maiores dos que os observados para algumas leguminosas utilizadas na alimentação como a soja (5,3%) e o feijoeiro (4,6%) (Vasconcelos *et al.* 2010). Algumas algas possuem níveis elevados de elementos minerais que têm valor nutricional, tais como cálcio, iodo e magnésio. Isto é verdade para algas verdes do gênero

Ulva, na qual já foram encontrados até 3,25 g de cálcio por kg de peso seco (MacArtain *et al.* 2007).

Em estudos anteriores, tem sido mostrado que algas têm quantidades apreciáveis de K, Ca, Na e Fe mais elevados do que os valores reportados para alguns vegetais terrestres, tais como couve, alface, cenouras e brócoles, bem como espinafres (Tabarsa *et al.* 2012). Estes dados confirmam a possibilidade de que algas podem ser utilizadas como uma fonte de suplementos minerais, em comparação com os vegetais terrestres, em que as composições podem interferir com a absorção pelo sangue (Ruperez *et al.* 2002).

Foram encontrados valores de proteína de 18,05% para *C. Mexicana* e de 20,79% para *C. Cupressóide*, comparável ou maior do que os relatados por algumas sementes de leguminosas comestíveis no Brasil, como cultivares de feijão-caupi com 19,5% (Vasconcelos *et al.* 2010) e feijão preto com 23,2% (Vasconcelos *et al.* 2010). Esses valores de proteína são semelhantes aos descritos para algas verdes do gênero *Ulva* que variam de 10 a 25% (Fleurence, 2004).

O teor de lipídeos de 2% e 1,5% para *C. Cupressóide* e *C. Mexicana*, respectivamente, condiz com os dados encontrados em algas de um modo geral que varia entre 1,5 e 3,3% (Fleurence *et al.* 1994).

Já está estabelecido na literatura, que os teores de lipídeos encontrados em algas são geralmente inferiores a 4%, no entanto é rico em ácidos graxos insaturados e poli-insaturados que apresentam vários efeitos biológicos benéficos em seres humanos, como ácido palmítico, ácido mirístico, ácido oléico, ácido palmitoleico, e ômega três ($\omega 3$) (Tabarsa *et al.* 2012). Tem sido relatado que o consumo de algas pode contribuir para a melhoria do fornecimento de $\omega 3$, o que poderia ter uma influência positiva sobre a composição dos lipídeos no sangue e podem ser usados para a prevenção de arteriosclerosis (Erkkila *et al.* 2003).

A análise de carboidrato total apresentaram valores de 53,72 e 61,80 para *C. Cupressóide* e *C. Mexicana*, respectivamente, semelhantes aos encontrados para outras algas verdes, cerca de 60% (MacArtain *et al.*, 2007). No entanto, tem sido mostrado que algas são boas fontes de fibra dietética relacionadas a vários efeitos de promoção da saúde, tais como o crescimento e a proteção da microbiota intestinal, redução da resposta glicêmica, aumento do volume das fezes e redução do risco de câncer de cólon (MacArtain *et al.* 2007; Tabarsa *et al.* 2012).

CONCLUSÃO

As algas *C. Cupressóide* e *C. Mexicana* apresentaram teores de cinzas elevados, quantidades apreciáveis de fibra e de proteína bruta, bem como uma baixa concentração de lipídios. Foi demonstrado que ambas as algas verdes exibiram um amplo espectro de composições nutricionais que os tornam excelentes candidatos para uma alimentação saudável para a nutrição humana.

Tabela 1. Análise centesimal das algas do gênero *Caulerpa*: *C. Cupressóide* e *C. mexicana*. Limoeiro do Norte, março/ 2012.

| Componentes | <i>C. cupressóide</i> | <i>C. mexicana</i> |
|-------------------------|------------------------------|---------------------------|
| Umidade (%) | 12,21 | 10,86 |
| Cinzas (%) | 11,28 | 7,79 |
| Proteínas (%) | 20,79 | 18,05 |
| Lipídeos (%) | 2,00 | 1,50 |
| Carboidratos totais (%) | 53,72 | 61,80 |

AGRADECIMENTOS

Ao Dr. José Ariévilto Gurgel Rodrigues e a Prof.^a Dra. Norma Maia Barros Benevides, ambos do Laboratório de Carboidratos e Lectinas de Algas – CARBOLEC do Departamento de Bioquímica e Biologia Molecular da Universidade Federal do Ceará, DBBM – UFC por terem cedido às algas para análise.

REFERÊNCIAS

- BOBBIO, P.; BOBBIO, F. **Introdução à química de alimentos**. 2. ed. São Paulo: Varela. 1992. p.127-132.
- BULLERI, F. BALATA, D. BERTOCCI, I. TAMBURELLE, L. LISANDRO, B. C. **The seaweed *Caulerpa racemosa* on Mediterranean rocky reefs: from passenger to driver of ecological change**. *Ecology*, 91(8), 2010, pp. 2205–2212
- DENIS, C., MORANÇAIS, M., MIN, L., DENIAUD, E., GAUDIN, P., WIELGOSZ-COLLIN, G., BARNATHAN, G. FLEURENCE, J. **Study of the chemical composition of edible red macroalgae *Grateloupia turuturu* from Brittany (France)**. *Food Chemistry*, 119, 2010, pp. 913-917.
- ERKKILA. AT; LEHTO. S; PYORALA. K; UUSITUPA, M. **α -3 fatty acids and 5-y risks of death and cardiovascular disease events in patients with coronary artery disease**. *Am J Clin Nutr* 78, 200, pp. 365–71.
- FLEURENCE, J., GUTBIER, G., MABEAU, S., & LERAY, C. **Fatty acids from 11 marine macroalgae of the French Brittany coast**. *Journal of Applied Phycology*, 6, 237, 1994, pp. 527-532.
- FLEURENCE, J. **Seaweed proteins**. In R.Y. Yada (Ed), *Proteins in food processing*. Cambridge: Woodhead Publishing Limited. 2004, pp. 197-213.
- FLEURENCE, J. MORANÇAIS, M. DUMAY, J. DECOTTIGNIES, P. TURPIN, V. MUNIER, M. GARCIA-BUENO, N. JAOUEN, P. **What are the prospects for using seaweed in human nutrition and for marine animals raised through aquaculture?**, *Trends in Food Science & Technology* .2012.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo - SP, 2005.
- MACARTAIN, P., GILL, C.I.R., BROOKS, M., CAMPBELL, R., & ROWLAND, I.R. **Nutritional value of edible seaweeds**. *Nutrition Reviews*, 65, 2007, pp. 535-543.
- RUPEREZ, P. **Mineral content of edible marine seaweeds**. *Food Chem.* 79, 2002, pp. 23–26.
- TABARSA, M. REZAEI, M. RAMEZANPOUR, Z. ROBERTWAALAND. J. **Chemical compositions of the marine algae *Gracilaria salicornia* (Rhodophyta) and *Ulva lactuca* (Chlorophyta) as a potential food source**. *J Sci Food Agric*. 2012.
- VASCONCELOS, I. M. MAIA, F. M. M. FARIAS, D.F. CAMPELLO, C. C. CARVALHO, A. F. U. DE AZEVEDO, M. R. DE OLIVEIRA, J. T. A. **Protein fractions, amino acid composition and antinutritional constituents of high-yielding cowpea cultivars**. *Journal of Food Composition and Analysis*. V.23, 2010, pp. 54-60.

NÍVEIS GLICÊMICOS E DE PERFIL LIPÍDICO EM RATOS COM DIABETES MELLITUS INDUZIDO TRATADOS COM POLPA DE CAMU-CAMU (*Myrciaria dubia*)

Suank Alves de Melo¹; João Carlos de Gusmão Cavalcante Júnior²; Êurica Adélia Nogueira Ribeiro²

¹ Universidade Federal de Alagoas.

Endereço: Programa de Pós-Graduação em Nutrição, Faculdade de Nutrição, Universidade Federal de Alagoas, Campus A. C. Simões. BR 104 - Norte, Km 97, Tabuleiro do Martins, CEP: 57072-970, Maceió, AL.

E-mail: suankmelo@yahoo.com.br

² Universidade Federal de Alagoas, Maceió, AL.

Resumo

O camu-camu (*Myrciaria dubia*), espécie pertencente à família *Myrtaceae*, gênero *Myrciaria*, é nativo da Amazônia e seu fruto é conhecido pelo alto teor de ácido ascórbico e flavonóides. O objetivo da pesquisa foi investigar o efeito da administração da polpa de camu-camu sobre a glicemia e perfil lipídico em modelo de ratos diabéticos induzidos por aloxano. Para investigar a ação foram utilizados ratos normoglicêmicos e diabéticos induzidos por aloxano (42 mg/Kg i. v.) divididos em três grupos: controle, diabéticos controle (Salina) e diabéticos tratados com polpa de camu-camu (3,0 ml/kg v. o.) (Camu-camu), tratados por 28 dias. Glicemia de jejum e o perfil lipídico plasmáticos foram verificados. O tratamento com polpa de camu-camu por 28 dias reduziu significativamente a glicose no sangue e LDL-colesterol plasmático, mas não foi capaz de alterar os outros valores do perfil lipídico. A polpa de camu-camu teve ação benéfica na redução de glicose sanguínea, LDL-colesterol. Essa atividade pode estar relacionada à presença de compostos fenólicos na polpa de camu-camu em especial antocianinas.

Palavras chave: diabetes mellitus, perfil lipídico, antocianinas.

Introdução

O diabetes melito é uma das principais doenças crônicas, caracterizada por uma hiperglicemia crônica causada por defeitos na secreção e/ou ação da insulina, está associada a complicações, disfunções e insuficiência de vários órgãos, que levam a um aumento dos custos do controle e tratamento da doença¹.

Efeitos colaterais e o custo elevado de drogas comuns dos tratamentos tradicionais levaram a um aumento do interesse por terapias alternativas naturais, principalmente nos últimos anos, para o auxílio na redução dos níveis de glicose sanguínea no tratamento da diabetes. Nesta linha, nos últimos anos pesquisadores tem se interessado em buscar possíveis benefícios das frutas na diabetes^{2,3,4,5}.

O camu-camu (*Myrciaria dubia*), espécie pertencente à família *Myrtaceae*, gênero *Myrciaria*, é nativo da Amazônia e seu fruto é conhecido pelo alto teor de ácido ascórbico e flavonóides em especial antocianinas⁶ atividades antioxidantes e anti-inflamatórias já foram descritas sobre a polpa⁷, entretanto não há documentado na literatura estudos que investigam a ação antidiabética da polpa de camu-camu. Diante disto, o objetivo do

presente estudo foi investigar o efeito da administração da polpa de camu-camu sobre a glicemia e perfil lipídico em modelo de ratos diabéticos induzidos por aloxano.

Metodologia

Preparação da polpa: os frutos de camu-camu foram obtidos diretamente de produtores da região de Mirandópolis, estado de São Paulo. O camu-camu foi lavado e suas sementes foram retiradas, a polpa foi obtida usando uma centrífuga comercial e posteriormente congelada (-18° C) sem o acréscimo de aditivos.

Animais: para o experimento foram utilizados ratos (*Rattus norvegicus* variedade *albinus*), machos adultos, da linhagem *Wistar*, pesando entre 200 e 300g, proveniente do Biotério Central da Universidade Federal de Alagoas – UFAL. Os animais foram acondicionados em gaiolas plásticas coletivas, sob temperatura ambiente (21±1°C) e umidade controlada, mantidos em fotoperíodo de 12 horas de claro e escuro. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da UFAL sob o número: 021242/2010-68.

Indução do diabetes: A diabetes foi induzida pela administração intravenosa a partir da veia ventral peniana de Aloxano monoidratado (Sigma – Aldrich), diluída em solução salina a 0,9 % a uma dose de 42 mg/Kg de peso corporal⁸. Foram considerados diabéticos os animais que apresentaram glicemia acima de 200mg/dl.

Desenho experimental: Os animais foram divididos em três grupos com seis animais cada, tratados diariamente por 28 dias, conforme abaixo:

Controle: ratos normoglicêmicos;

Salina: ratos diabéticos controle, tratados com solução salina 0,9 % (3,0 ml/kg v. o.);

Camu-camu: ratos diabéticos tratados com polpa de camu-camu, 3,0 ml/kg v. o.

Ao 29º dia os animais foram anestesiados com Tiopental sódico (45 mg/kg, i. p.) e o sangue coletado por punção cardíaca para realização dos testes bioquímicos, forma pela qual os ratos foram eutanasiados.

Medida de parâmetros bioquímicos: glicemia, colesterol total, triglicérides e HDL-colesterol foram determinados por método enzimático. LDL-colesterol foi determinado usando a equação de Friedewald⁹.

Análise estatística: os resultados são expressos como média ± E.P.M. adotando um nível de significância de p<0,05. Para o tratamento estatístico foi utilizado a análise de variância (ANOVA) seguida do teste Tukey na avaliação da significância das diferenças entre as médias.

Resultados e Discussão

Os resultados do estudo indicam que o tratamento com polpa de camu-camu (3,0 ml/kg v. o.) por 28 dias apresentou atividade hipoglicemiante significativa (p<0,01) em ratos diabéticos induzidos por aloxano comparado aos ratos diabéticos controle (Gráfico 1). Esta atividade pode estar relacionada à presença de compostos fenólicos na polpa de camu-camu em especial antocianinas, onde estudos anteriores têm evidenciado a ação das antocianinas no controle da diabetes.

O perfil lipídico de ratos normais e diabéticos após 28 dias se encontra na Tabela 1. Houve alteração no perfil lipídico dos ratos com diabetes induzido, porém não foi observado diferença estatística entre as médias dos grupos Salina e Camu-camu exceto para os valores de LDL-colesterol onde o grupo tratado com polpa de camu-camu teve os níveis de LDL plasmáticos significativamente mais baixos do que o grupo não tratado (p<0,05). Semelhante resultado encontrado no estudo de Valcheva-Kuzmanova *et al.*¹⁰,

onde ratos com diabetes induzido por estreptozotocina tiveram uma redução nos níveis de glicemia e de lipídios, após tratamento com suco da fruta *chokeberry* (*Aronia melanocarpa*), também rica em compostos fenólicos, em especial em antocianinas.

A vitamina C ofertada pelo camu-camu além de outros compostos antioxidantes presentes na polpa pode ter um importante papel na defesa antioxidante alterada na diabetes. A hiperglicemia crônica pode levar a um aumento na produção de espécies reativas de oxigênio, além disso, estudos mostram que além do aumento de radicais livres na diabetes o sistema fisiológico de defesa antioxidante está deplegado^{11,12}.

Conclusões

Os dados desse trabalho confirmam que o tratamento de polpa de camu-camu por um período de 28 dias melhora os níveis glicêmicos de ratos diabéticos induzidos por aloxano, com ação significativa na redução do LDL-colesterol. Essa atividade hipoglicemiante pode estar relacionada à presença de compostos fenólicos na polpa de camu-camu em especial antocianinas. Esse resultado vem a acrescentar a outras atividades biológicas já comprovadas da polpa de camu-camu que o classifica como um alimento funcional.

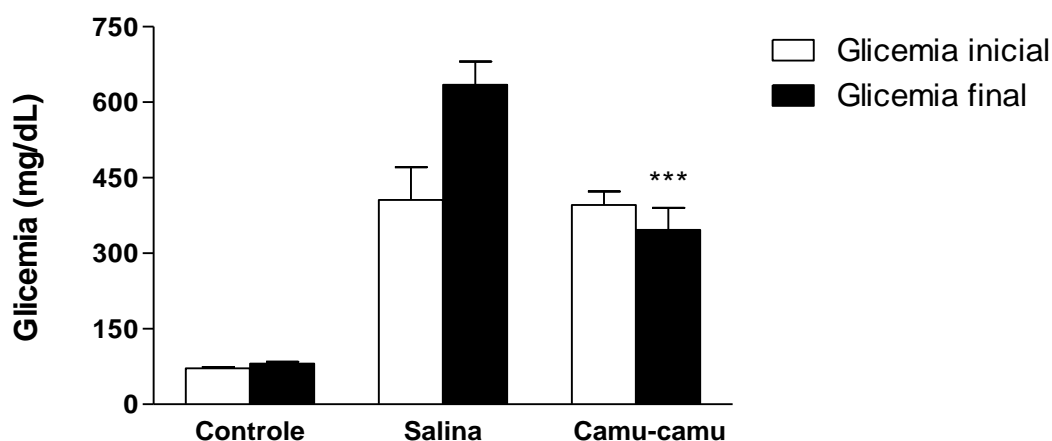


Gráfico 1. Níveis glicêmicos do grupo controle, ratos diabéticos controle (Salina) e ratos diabéticos tratados com polpa de Camu-camu (Camu-camu) antes e após tratamento. Valores são expressos como média \pm E.P.M. *** $p < 0,001$ significativa entre os grupos Salina e Camu-camu.

Tabela 1. Perfil de lipídios plasmáticos (mg/dl) do grupo controle, ratos diabéticos controle (Salina) e ratos diabéticos tratados com polpa de Camu-camu (Camu-camu) após 28 dias.

| Grupos | Colesterol Total | HDL | LDL | Triglicérides |
|-----------|-------------------|------------------|--------------------|-------------------|
| Controle | 52,00 \pm 3,10 | 17,83 \pm 1,54 | 24,17 \pm 1,54 | 50,67 \pm 3,78 |
| Salina | 69,67 \pm 5,99 | 25,00 \pm 2,98 | 34,00 \pm 4,07 | 97,83 \pm 35,26 |
| Camu-camu | 64,67 \pm 13,15 | 28,83 \pm 9,41 | 16,67 \pm 3,31** | 96,17 \pm 35,01 |

Controle: ratos normoglicêmicos controle, Salina: ratos diabéticos controle e Camu-camu: ratos diabéticos tratados com polpa de Camu-camu. Valores são expressos como média \pm E.P.M. ** $p < 0,01$ significativa entre os grupos Salina e Camu-camu.

Agradecimentos

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES pela bolsa de pesquisa.

Referências

1. Brasil. Ministério da Saúde, Diabetes Mellitus. (Cadernos de Atenção Básica, n. 16). Brasília: Ministério da Saúde, 2006.
2. Rates SMK. Plants as sources of drugs. *Toxicon*. 2001;39:603-613.
3. Hafizur RM, Kabir N, Chishti S. Modulation of pancreatic β -cells in neonatally streptozotocin-induced type 2 diabetic rats by the ethanolic extract of *Momordica charantia* fruit pulp. *Nat Prod Res*. 2011;25(4):353-67.
4. Tanwar RS, Sharma SB, Singh UR, Prabhu KM. Attenuation of renal dysfunction by anti-hyperglycemic compound isolated from fruit pulp of *Eugenia jambolana* in streptozotocin-induced diabetic rats. *Indian J Biochem Biophys*. 2010;47(2):83-9.
5. Anand Swarup KR *et al*. Effect of dragon fruit extract on oxidative stress and aortic stiffness in streptozotocin-induced diabetes in rats. *Pharmacognosy Res*. 2010;2(1):31-5.
6. Zanatta CF *et al*. Determination of anthocyanins from camu-camu (*Myrciaria dubia*) by HPLC-PDA, HPLC-MS, and NMR. *J Agric Food Chem*. 2005 Nov;53(24):9531-5.
7. Inoue T, Komoda H, Uchida T, Node K. Tropical fruit camu-camu (*Myrciaria dubia*) has anti-oxidative and anti-inflammatory properties. *J Cardiol*. 2008;52(2):127-32.
8. Lerco MM, Spadella CT, Machado JLM, Schellini SA, Padovani CR. Caracterização de um modelo experimental de Diabetes mellitus, induzido por aloxano em ratos: estudo clínico e laboratorial. *Acta Cirurgica Brasileira*. 2003;18:132-142.
9. Friedewald WT, Levi RI, Fredrickson DS. Estimation of the concentration of low density lipoproteins cholesterol in plasma without use of the ultracentrifuge. *Clinical Chemistry*. 1972;18:499-502.
10. Valcheva-Kuzmanova S *et al*. Hypoglycemic and hypolipidemic effects of *Aronia melanocarpa* fruit juice in streptozotocin-induced diabetic rats. *Methods Find Exp Clin Pharmacol*. 2007;29(2):101-5.
11. Genet S, Kale RK, Baker NZ. Alterations in antioxidant enzymes and oxidative damage in experimental diabetic rat tissues: Effect of vanadate and fenugreek (*Trigonella foenum graecum*). *Mol. Cell Biochem*. 2002;236(1-2):7-12.
12. Zhao L. Effects of free radicals in diabetes. *Free Radicals in Biology and Medicine*. 2001;(77):222.

BISCOITOS PRODUZIDOS COM FARINHA DE BANANA MADURA: UMA ALTERNATIVA PARA O DESPERDÍCIO DE ALIMENTOS; AVALIAÇÃO FÍSICO - QUÍMICA

Helena Taina Diniz Silva(1), Tássia Camila Imperiano Brandão(2), Maria Lúcia da Conceição(2), Thamires Ribeiro Chaves(2), Cely Alana de Carvalho Modesto(2).

(1)R. Jociara Telino, 370, BLC 17, AP 104 – Bancários – CEP 58053-100, João Pessoa, PB, Brasil. E-mail: helena_gba@hotmail.com. (2)Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Paraíba.

RESUMO:

Os índices de desperdícios de alimentos são sempre elevados no Brasil, na ordem de 40 %, o que provoca perdas irrecuperáveis na economia, ajudando o desequilíbrio do abastecimento, diminuindo a disponibilidade de recursos para a população e repercutindo na sua atual situação de insegurança alimentar. A industrialização da banana pode representar uma opção no aproveitamento de excedentes de produção e de frutos fora dos padrões de qualidade para consumo *in natura*, embora sem o comprometimento da qualidade da polpa. O presente estudo teve por objetivo produzir um alimento de valor acessível e elevado valor nutricional para compor a dieta de famílias de baixo poder econômico, assim como determinar a composição físico-química de biscoitos produzidos à base de farinha de banana madura. Os resultados obtidos para umidade, acidez e resíduo mineral fixo estão em acordo com a legislação vigente sobre biscoitos e bolachas. Concluindo-se que este alimento representa uma opção de alimento seguro e de baixo custo, assim como uma alternativa para o desperdício de alimentos.

Palavras chave: farinha de banana; desperdício; físico-química.

INTRODUÇÃO

As frutas são alimentos perecíveis e, portanto, com alto grau de perdas, alcançando níveis superiores a 30 % devido ao seu alto teor de água e nutrientes em sua composição, aumentando concomitantemente no período de sua safra (OETTERER, 2006). De acordo com Borges (1991), os índices de desperdícios de alimentos são sempre elevados no Brasil, na ordem de 40 %. Para esse autor o desperdício está incorporado à cultura brasileira, ao sistema de produção e à engenharia do país, provocando perdas irrecuperáveis na economia, ajudando o desequilíbrio do abastecimento, diminuindo a disponibilidade de recursos para a população e repercutindo na sua atual situação de insegurança alimentar.

O elevado índice de perdas na comercialização de banana no Brasil faz com que apenas uma parcela, entre 50 e 60% da produção, chegue à mesa do consumidor. De acordo com Silva et al. (2004), as causas dessas perdas não estão associadas unicamente à distribuição, mas a todos os agentes envolvidos na produção e comercialização da banana no Brasil: lavoura (mais de 5%), processo de embalagem (mais de 2%), atacado (de 6 a 10%), varejo (de 10 a 15%) e consumidor (de 5 a 8%) (SILVA, RAMOS, 2009).

A industrialização da banana pode representar uma opção no aproveitamento de excedentes de produção e de frutos fora dos padrões de qualidade para consumo *in natura*, embora sem o comprometimento da qualidade da polpa. (JESUS et al., 2005).

No que se refere aos hábitos alimentares, a baixa ingestão de fibras, vitaminas e minerais é uma constante em nossa população em função do baixo consumo de vegetais frescos. Na tentativa de se elevar o consumo desses nutrientes, várias alternativas têm sido propostas, dentre elas a produção de novos itens alimentícios que possam ter um valor nutricional superior ao alimento original, mas que sejam, ao mesmo tempo, acessíveis às classes economicamente menos favorecidas. Uma alternativa para este problema é o emprego de novos ingredientes que possam atuar elevando o valor nutricional de alimentos tradicionais (VORAGEN, 1998).

O presente estudo teve por objetivo produzir um alimento de valor acessível e elevado valor nutricional para compor a dieta de famílias de baixo poder econômico, assim como determinar a composição físico-química de biscoitos produzidos à base de farinha de banana madura.

METODOLOGIA

O estudo desenvolvido foi do tipo experimental, com variável afirmativa em relação à comprovação da qualidade nutricional e viabilidade da produção dos biscoitos de farinha de banana madura; variável negativa em relação à não comprovação da qualidade nutricional e viabilidade da produção dos biscoitos de farinha de banana madura. Na análise estatística foram usadas variáveis estatísticas descritivas (média e desvio padrão) pelo programa Sigma Stat 3.5.

As bananas após aquisição em feiras livres da cidade de João Pessoa e passagem por adequado processo de higienização e sanitização, foram descascadas fatiadas em rodela e submetidas à imersão em solução de ácido cítrico a 1% por 10 minutos; em seguida submetidas ao processo de desidratação em estufa a 70° C com ventilação forçada por 17 horas; concluída a secagem, as rodela desidratadas foram trituradas em multiprocessador (Arno), peneirado para uniformização da granulometria; e acondicionados em sacos de polietileno.

Foram produzidos quatro tipos de biscoitos à base de amido de milho com substituição parcial por farinha de banana madura, sendo respectivamente: CT (sem adição de FBM), BF5 (adição de 5% de farinha de banana madura), BF10 (adição de 10% de farinha de banana madura) e BF20 (adição de 20% de farinha de banana). Com as formulações descritas na **tabela 1**, os biscoitos foram assados em forno a 180° C por 15 minutos.

A avaliação físico-química dos biscoitos foi feita utilizando metodologia descrita no Manual de métodos físico-químicos para análise de alimentos do Instituto Adolfo Lutz (2005).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos na análise físico-química estão dispostos na **tabela 2**, onde podemos visualizar os teores de umidade, acidez e pH encontram-se de acordo com a Resolução-CNNPA n° 12, de 1978 que determina que valor de umidade máximo aceito para biscoitos e bolachas é de 14,0% p/p, para acidez em solução normal é de 2,0 ml/100g, e para resíduo mineral fixo é de 3,0% p/p.

Tais resultados influenciam diretamente na qualidade e segurança deste alimento, pois com o teor de umidade chegando a 2 % impossibilita a proliferação de

microrganismos deteriorantes, prolongando a vida de prateleira e garante a qualidade de um alimento seguro, assim como os valores de acidez e de resíduo mineral fixo (cinzas).

CONCLUSÃO

Conclui-se que os biscoitos à base de farinha de banana madura constituem um alimento saudável e seguro, além de se mostrar como opção para o aproveitamento do excedente da produção de banana e desta forma se tornando um alimento de fácil acesso da população de baixa renda por apresentar como matéria prima o fruto maduro que me sua maioria é descartado por motivo estético do produto.

Tabela 1: Formulação dos Biscoitos de Farinha de Banana.

| Ingredientes (g/100g) | CT | BF5 | BF10 | BF20 |
|-----------------------|-----|-----|------|------|
| Amido de milho | 100 | 95 | 90 | 85 |
| FBM* | - | 5 | 10 | 20 |
| Margarina | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Ovo de galinha | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Açúcar | 20 | 20 | 18 | 15 |
| Sal | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Suco de limão | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |

*Farinha de Banana Madura.

Tabela 2: Avaliação físico-química dos biscoitos de farinha de banana.

| | Ensaio | | | |
|----------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| | BCT | BF5 | BF10 | BF20 |
| Umidade | 9,000 ^a ±0,000 | 4,600 ^{bc} ±0,000 | 5,800 ^b ±1,414 | 2,700 ^c ±0,283 |
| Acidez | 0,01000±0,000 | 0,01000±0,000 | 0,0150±0,00707 | 0,01000±0,000 |
| RMF | 0,485 ^a ±0,106 | 0,540 ^{ab} ±0,0707 | 0,605 ^{ab} ±0,0354 | 0,940 ^c ±0,0424 |

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me conceder o dom da vida. E à coordenação do Laboratório de Microbiologia e Bioquímica dos Alimentos do Departamento de Nutrição, UFPB por possibilitar a realização deste estudo.

REFERÊNCIAS

VORAGEN AGJ. Technological aspects of functional foodrelated carbohydrates. Trends in Food Science & Technology, 1998. 9(8)328:335.

OETTERER M. Material Didático Instrucional: Agroindústria de Alimentos. São Paulo: USP,2006.

BORGES RF. Panela Furada: O Incrível Desperdício de Alimentos no Brasil. São Paulo: Colombus, 1991. 124 p.

SILVA CS, PEROSA JMY, RUA OS, et al. Avaliação econômica das perdas de banana no mercado varejista: Um estudo de caso. Revista Brasileira de Fruticultura, 2004. 25, 229:234.

SILVA MBL, RAMOS AM. Composição química, textura e aceitação sensorial de doces em massa elaborados com polpa de banana e banana integral. Rev. Ceres, Viçosa, 2009. 56(5)551:554.

JESUS AS, AKIRA FC, MATSUURA UU, et al. Avaliação de banana-passa obtida de frutos de diferentes genótipos de bananeira. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 2005. 40, 573:579.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Resolução RDC nº 12*, de 12 de julho de 1978. Normas técnicas especiais- Biscoitos e bolachas. Brasília, 2005. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_78_biscoitos.htm
Acesso em: 27 de abr. 2012.

GINGA COM TAPIOCA: CONSUMO SEGURO?

Natalie Marinho Dantas¹ ; Erika Paula Silva Freitas; Nathaly Costa Marinho Coelho; Priscilla Moura Rolim; Karla Suzanne Florentino da Silva Chaves Damasceno.

¹ natiedantas@gmail.com

UFRN - Universidade Federal do Rio Grande do Norte. End.: Av. Gal. Gustavo Cordeiro de Farias, s/n, Petrópolis, 59.012-570 – Natal/RN.

Resumo

Pratos típicos da culinária natalense, utilizando o pescado, são extremamente apreciados pela população e vêm apresentando aumento na comercialização em pontos turísticos da capital, como a famosa preparação “ginga com tapioca”. Com o aumento do comércio informal de alimentos, há grande preocupação com os riscos de toxinfecção alimentar, uma vez que é realizado em condições higiênico-sanitárias precárias, sem controles específicos e por manipuladores com escasso conhecimento sobre manipulação segura. Com o objetivo de avaliar microbiologicamente a preparação “ginga com tapioca” comercializada no Mercado da Redinha/RN, foram coletadas 15 amostras de ginga e 15 de tapioca em 5 quiosques do Mercado da Redinha. As amostras foram coletadas logo após o preparo e transportadas ao laboratório de Microbiologia de Alimentos do DNUT/UFRN. Foram realizadas análises de coliformes a 45°C; *Salmonella sp* e Estafilococos coagulase positiva. Apesar dos pontos de comercialização analisados apresentarem condições de higiene e manipulação precárias, não foi constatado contaminação acima do critério microbiológico utilizado. Conclui-se que as amostras analisadas atendiam a legislação vigente. É importante ressaltar que as análises foram realizadas imediatamente após a coleta das amostras, sugerindo-se que o consumo imediato não oferece risco microbiológico para o consumidor da praia, porém não se pode garantir a qualidade microbiológica do produto armazenado, visto que as condições de manipulação e armazenamento são extremamente precárias.

Palavras-chave: análise microbiológica; comercialização; ginga e tapioca.

Introdução

Em várias partes do mundo, a exploração de pescado voltado para a produção de alimentos tem uma importância considerável¹. No RN, devido a sua extensa zona litorânea, pratos típicos da culinária natalense elaborados com peixes e crustáceos, são extremamente apreciados pela população e vem apresentando aumento na sua comercialização em pontos turísticos da capital. Dessa forma, especialidades da culinária potiguar se mostram valorizadas em bares e restaurantes, entre elas, a famosa preparação a base de pescado e fécula de mandioca, a “ginga com tapioca”. A iguaria é referência da cultura natalense, e é bastante comercializada na praia da Redinha, localizada no Distrito Sul da cidade de Natal/RN. A ginga, nome popular para pequenos peixes fritos e espetados em palitos de coqueiro, provém das águas salgadas do mar da Redinha. Já a tapioca é feita da fécula de mandioca, podendo apresentar coco na constituição.

O pescado é extremamente perecível devido às características intrínsecas de sua carne, como: elevada atividade de água, composição química, teores de gorduras insaturadas facilmente oxidáveis e, principalmente ao pH próximo da normalidade². Além disso, a deterioração do pescado se instala logo após a morte e avança com o tempo de exposição e estocagem do produto, sendo que a velocidade de decomposição depende de fatores exógenos (manipulação, manejo de abate e conservação) e endógenos (características físico-químicas do peixe)³.

Logo, a qualidade no pescado fresco pode ser influenciada diretamente pelos hábitos não higiênicos dos manipuladores, pelas superfícies contaminadas (bancadas, mesas) ou ainda pelos utensílios não sanificados (facas), o que faz esse alimento uma fonte potencial de contaminação para o homem. Diversos fatores determinam uma condição de risco ao pescado, que vão desde a contaminação do ambiente onde é capturado, até a sua chegada ao consumidor⁴.

Devido ao aumento do comércio informal de alimentos, há uma grande preocupação com os riscos de contaminação alimentar que estes oferecem aos seus consumidores, uma vez que este comércio é realizado sem controles específicos; sem conhecimentos necessários sobre a manipulação segura, além de condições higiênic-sanitárias precárias do local de comercialização⁵.

Assim, esse trabalho tem por objetivo analisar a qualidade microbiológica da preparação “ginga com tapioca” comercializada na praia da Redinha/RN.

Metodologia

Para a caracterização da qualidade microbiológica da iguaria potiguar, foram coletadas 15 amostras de ginga com tapioca em 5 quiosques do Mercado da Redinha em Natal/RN, no período de julho de 2011 a fevereiro de 2012. As amostras foram adquiridas como consumidor e logo após o preparo. No momento da compra era solicitado ao manipulador que embalasse o peixe (ginga) separado da tapioca, para que fosse possível realizar a análise microbiológica de ambos os produtos. Em seguida, eram acondicionados em isopor e transportados imediatamente ao laboratório de Microbiologia dos Alimentos do Departamento de Nutrição/UFRN. Foram realizadas análises dos microrganismos: coliformes a 45°C; *Salmonella sp* e Estafilococos coagulase positiva, conforme a FDA⁶.

Resultados e Discussão

Após realização das análises microbiológicas, pode-se observar que as amostras não apresentaram contaminação pelos microrganismos pesquisados, estando, dessa forma, a preparação gíngua com tapioca dentro do critério microbiológico estabelecido pela legislação vigente⁷. Contudo, na ausência de tratamentos de conservação adequados e em caso de armazenamento do produto no ponto de comercialização, o mesmo pode oferecer risco ao consumidor, já que em todos os quiosques analisados foram observadas condições precárias de estrutura física ficando expostos à agentes contaminantes.

Devido à grande importância do comércio ambulante de alimentos, tanto para os consumidores quanto para os vendedores, se faz necessária a adoção de normas sanitárias adequadas para regularizar a venda desses produtos, incluindo os de pesca artesanal e a oferta de cursos de capacitação aos manipuladores, com o objetivo de diminuir os riscos de contaminação do alimento. Um grave problema diz respeito ao nível de informação dos manipuladores de alimentos, os quais não praticam técnicas adequadas de manipulação, bem como procedimentos para assegurar as condições higiênicas satisfatórias dos alimentos produzidos⁸.

Segundo Lima e Antonaccio⁹, alimentos adquiridos do comércio de ambulantes, geralmente os pontos de venda são caracterizados como boxes onde o fluxo de pessoas é intenso, colocando em risco de contaminação o alimento comercializado. Esses boxes, na maioria das vezes, só dispõem de uma pessoa atendendo, que prepara o alimento e também recebe o dinheiro; a maioria não dispõe de sistemas de abastecimento de água, esgoto nem energia e os vendedores não usam uniformes, luvas e/ou toucas. Logo, reforça-se a importância das Boas Práticas de Manipulação de Alimentos, a fim de garantir a segurança alimentar do alimento preparado, evitando-se a contaminação pelos utensílios, bancadas, manipuladores, dentre outras fontes de contaminação.

Conclusão

Os resultados da pesquisa permitem inferir que, embora os pontos de venda considerados no estudo não apresentem condições higiênico-sanitárias satisfatórias, não obedecendo aos padrões básicos de higiene, a preparação “gingua com tapioca” comercializada em tais quiosques não oferecem risco microbiológico para o consumidor.

Agradecimentos

Ao programa CNPq/PIBIC pelo financiamento do projeto de pesquisa.

Referências

- ¹ ANDRADE, GQ; BISPO, ES; DRUZIAN, JI. Avaliação da qualidade nutricional em espécies de pescado mais produzidas no Estado da Bahia. Ciênc. Tecnol. Aliment. 2009; 29(4): 721-726.
- ² FRANCO, BDGM; LADGRAF, M. Microbiologia dos alimentos. São Paulo: Atheneu; 2002.
- ³ FOGAÇA, FHS; SANT'ANA, LS. Lipid oxidation in fishes: action mechanism and prevention. Archives of Veterinary Science. 2009; 14(2):117-127.
- ⁴ ALBUQUERQUE, WF; VIEIRA, RHSF; VIEIRA, GHF. Isolamento de *Staphylococcus aureus* do gelo, água, bancadas e vendedores de pescado da feira do Mucuripe, Fortaleza, Ceará. Rev. Ciênc. Agron. 2006; 37(3):299-303.
- ⁵ FONTE, BMS; SALADO, GA. Avaliação das condições higiênico-sanitárias do comércio informal de espetinhos no município de Maringá, PR. Hig. Aliment. 2009; 23(172/173):72-76.
- ⁶ FOOD and DRUG Administration (FDA). Bacteriological Analytical Manual. 7 ed. Arlington: AOAC, International; 1992.
- ⁷ BRASIL. Resolução RDC n. 12, de 2 de janeiro de 2001. Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. 2001/jan2. Legislação Federal.
- ⁸ URBANO, SA; MELO, AMP; DANTAS, GM; CORREIA, RTP. Comida de rua em Natal-RN: condições higiênicas de comercialização. ZOOTECA; 26-30 de maio de 2008; João Pessoa/PB: ABZ; 2008.
- ⁹ LIMA, S. ANTONACCIO, K. Condições higiênico-sanitárias dos alimentos no comércio ambulante em Manaus. II Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica; 27-30 de novembro de 2007; João Pessoa/PB: 2007.

AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DE POLPAS DE FRUTAS COMERCIALIZADAS EM UMA CIDADE DO RECÔNCAVO DA BAHIA

Adna de Oliveira Barbosa¹, Allana Kely Nascimento Nunes¹, Luana Almeida dos Santos¹, Tamilles Barreto¹, Fernanda Freitas²

¹Graduanda do Curso de Nutrição; Centro de Ciências da Saúde (CCS); Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB); luanaalmeida@msn.com. Campus Universitário Bairro do Cajueiro 44570-000 - Santo Antonio de Jesus, BA – Brasil.

²Professora Mestre Assistente do Centro de Ciências da Saúde (CCS); Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB); Santo Antônio de Jesus, Bahia

Resumo

As polpas de frutas conservam as características químicas e organolépticas da fruta *in natura*, proporcionando o consumo de sucos de frutas em qualquer época do ano. Com vistas à proteção da saúde da população torna-se necessário garantir a qualidade higiênico-sanitária do produto. Dessa forma, o presente estudo teve por objetivo avaliar microbiologicamente polpas de frutas comercializadas em uma cidade do Recôncavo Baiano, a fim de averiguar as condições higiênico-sanitárias das polpas congeladas que não passaram pelo processo de pasteurização. Foram realizadas determinação do número mais provável (NMP) de coliformes termotolerantes, determinação de bolores e leveduras e análise de pH. Os valores médios de pH ficaram entre 2,9 e 4,9, sendo que 4 amostras estavam em desacordo com os Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ) previsto na legislação. No entanto não foi encontrada correlação entre os resultados dessa análise comparado às análises microbiológicas. Os testes microbiológicos indicaram que todas as amostras não apresentavam coliformes termotolerantes, estando de acordo com a legislação vigente. Foi observado que, 70% das amostras apresentaram presença de bolores e leveduras, dessas 42,85% não se enquadraram nos padrões estabelecidos. Desta forma conclui-se que as polpas de frutas que não passam pelo processo de pasteurização oferecem riscos a população e uma grande probabilidade de alterações organolépticas, visto que há um elevado crescimento de bolor e leveduras.

Palavras chave: POLPAS DE FRUTAS; ANÁLISE MICROBIOLÓGICA; ANÁLISE DE PH.

Introdução

O Brasil é o maior produtor mundial de frutas *in natura*, porém, por ser perecível, grande parte dessas frutas sofrem deterioração em poucos dias, tendo sua comercialização dificultada, especialmente a longas distâncias. A produção de polpas de frutas congeladas tem se destacado como uma importante alternativa para o aproveitamento dos frutos durante a safra, permitindo a estocagem das polpas fora da época de produção dos frutos *in natura*^{1,2}.

De acordo ao Ministério da Agricultura e do Abastecimento, polpa de fruta é o produto não fermentado, não concentrado, não diluído, obtido de frutos polposos, através de processo tecnológico adequado, com um teor mínimo de sólidos totais, proveniente da parte comestível do fruto³.

Atualmente, há uma grande preocupação do consumidor com a qualidade dos alimentos e com os riscos que eles podem acarretar à saúde, isso porque as enfermidades provocadas por alimentos contaminados têm sido causa de sérios problemas por acarretarem graves danos à saúde do comensal. Diante do exposto, a necessidade do

constante aperfeiçoamento das ações de controle sanitário torna-se necessário, atendendo os requisitos da portaria nº 451 da ANVISA, 1997⁴.

Metodologia

Obtenção das amostras

Foram utilizadas 25 polpas de frutas congeladas de três diferentes marcas, sendo 05 de acerola, 05 de cajá, 05 de abacaxi, 05 mistas e 05 de goiaba. As polpas foram adquiridas de pontos comerciais estratégicos da cidade de Santo Antônio de Jesus – BA. Todas elas foram codificadas, acondicionadas em sacos plásticos de primeiro uso e transportadas em condições isotérmicas até o laboratório no intervalo de até 24 horas após a coleta, sendo mantidas em ambiente refrigerado.

Determinação de pH

Com finalidade de verificar a adequação das polpas às normas e Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ's), vigentes e estipulados pela Instrução Normativa nº 01/00, de 07/01/00³, foram realizadas determinação de pH³. Baseado na metodologia de Caldas⁶, foram pesadas 10 g de cada amostra e diluídas em 90 mL de água destilada. Após a homogeneização, o pH das amostras foi determinado em potenciômetro e foram realizadas 3 medidas de pH para cada amostra, sendo o valor final dado pela média aritmética simples das medidas, sendo posteriormente realizados os testes estatísticos. Foram utilizados os testes estatísticos, ANOVA, teste de Tukey e teste t-independente, para avaliar se há diferenças significativas em nível de confiabilidade de 95% nas medidas de pH.

Análises microbiológicas

Após as amostras terem sido degeladas em ambiente climatizado, foram pesadas 25 g de cada amostra e transferidas assepticamente para frascos contendo 225 mL de solução salina (diluição 10⁻¹). A partir dessa diluição, foram feitas as diluições seriadas até 10⁻³ com o mesmo diluente. A determinação de coliformes termotolerantes foi feita segundo metodologia de Santos, 2008² onde alíquotas de 1 mL de cada diluição foram inoculadas em séries de três tubos contendo 9 mL de caldo Lauril Sulfato Triptose (LST), com tubo de Duhran invertido (teste presuntivo). Os tubos foram incubados a 35 ± 1°C por 24-48 horas. A partir dos tubos com leitura positiva (turvação e formação de gás), foram realizados os testes confirmativos para *E.coli* em caldo EC a 44,5 ± 1°C por 24-48 horas. Os valores de Número Mais Provável (NMP/g) foram calculados utilizando a tabela de NMP⁷. Para contagem de bolores e leveduras, foi utilizado o método de plaqueamento direto em superfície das diluições 10⁻¹ e 10⁻², em meio Ágar Sabouraud. Alíquotas de 100 µL foram semeadas na superfície do Ágar Sabouraud e as placas foram incubadas a 25 ± 1°C por 5 dias. Os resultados foram expressos pelo número de Unidades Formadoras de Colônia por grama de amostra (UFC/g).

Resultados

A Tabela 1 mostra os valores médios de pH obtidos para cada polpa, contagens de coliformes termotolerantes e contagens para bolores e leveduras. O valor mínimo de pH encontrado foi de 2,9, para as polpas de cajá e o máximo foi de 4,9, para as polpas de abacaxi. O pH das polpas de frutas dos sabores goiaba, mista e acerola da marca F encontram-se em acordo com valores regulamentados pela legislação de Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ) de polpa (mínimo de 3,30 e máximo de 4,5). No entanto as polpas dos sabores acerola, da marca P, e cajá encontram-se em desacordo com a legislação de PIQ de polpa. Foi realizado o teste de identificação de número mais provável

de coliformes termotolerantes, sendo que os resultados obtidos demonstraram ausência de crescimento para todas as amostras, estando dentro dos padrões estabelecidos pelo regulamento técnico RDC nº 12, de 02/01/2001 que preconiza valor máximo de 10^2 NMP/g (BRASIL, 2001) ⁴ conforme tabela 1. As contagens realizadas com as 10 amostras de polpas de frutas apresentaram resultados que variaram de <10 até $2,5 \times 10^5$ UFC/g, para bolores e leveduras. Dentro dessa contagem, sete amostras (70%) apresentaram crescimento microbiano, destas, três amostras (42,85%) não se enquadraram nos padrões estabelecidos pela Instrução Normativa nº1, de 07 de janeiro de 2000 ³, a qual preconiza um máximo de 5×10^3 UFC/g, conforme tabela 1.

Discussão

Avaliando os coliformes termotolerantes como indicadores de qualidade, observa-se que as amostras apresentaram-se apropriadas para o consumo. Os dados sugerem que as condições higienicossanitárias durante as etapas do processamento e de manipulação foram adequadas, o que indica o cumprimento das normas de Boas Práticas de Fabricação. O fato de não haver crescimento significativo de bactérias do grupo coliformes nas amostras avaliadas pode ser atribuído à acidez das polpas de frutas.

Os bolores e leveduras são contaminantes comuns e representam uma grande preocupação, pois possuem um potencial de deterioração dos alimentos além da capacidade de algumas espécies de produzirem micotoxinas podendo levar ao comprometimento da saúde do consumidor ⁸.

A contaminação das polpas de frutas através de bolores e leveduras observadas no presente estudo pode ser devido à qualidade microbiológica da matéria-prima, à falha na higienização e/ou processamento ou no controle da temperatura do produto. Segundo Sebastiany ⁹ é importante que haja inspeção nas etapas do processo produtivo, na higiene pessoal dos manipuladores e nos equipamentos utilizados, pois, durante a manipulação e o processamento pode haver sérios riscos de contaminação do alimento, podendo levar a alterações organolépticas do produto.

No controle de qualidade dos alimentos, o pH, serve para padronizar o produto e analisar as alterações ocorridas durante o processamento e o armazenamento ¹⁰. As polpas de cajá e acerola da marca P apresentaram um pH acima do ideal, esta condição favorece o crescimento de alguns microrganismos deteriorantes e patogênicos.

O não crescimento bacteriano nas polpas de frutas pode ser atribuído ao baixo valor de pH apresentado pela maioria das polpas, sendo considerado um fator limitante para o crescimento de bactérias patogênicas. Não houve uma relação direta entre o pH e o crescimento de bolores e leveduras nas diferentes polpas, devido ao fato de que as polpas que apresentaram contaminação por esses microrganismos não apresentarem uma diferença significativa nos valores de pH das polpas não contaminadas.

Conclusão

Diante dos resultados obtidos neste estudo, observa-se que polpas de frutas que não passaram pelo processo de pasteurização podem oferecer risco à saúde da população. Apesar das amostras analisadas não demonstrarem contaminação por coliformes termotolerantes, houve a identificação do elevado crescimento de bolor e leveduras. Esse resultado é um indicativo de falhas nas condições higiênico-sanitárias, indicando uma possível falha no processo de produtivo.

Diante do exposto, torna-se necessário uma aplicação mais efetiva dos princípios de higiene e sanitização na produção desses alimentos, a fim de garantir a inocuidade do produto, oferecendo ao consumidor segurança alimentar com produtos de qualidade microbiológica aceitável.

Tabela 1: Determinação de pH e análises microbiológicas para coliformes termotolerantes, bolores e leveduras .

| Amostras | pH | Bolores e leveduras (UFC/g) | | Coliformes termotolerantes (UFC/g) |
|----------|--------|--------------------------------|---------------------|--|
| | | Amostra A | Amostra B | |
| FA (2) | 3,4a | 1,9x10 ³ | 8x10 ² | <10 |
| FC (2) | 2,9b** | <10 | 1x10 ² | <10 |
| PA (2) | 4,9c** | <10 | <10 | <10 |
| DM (2) | 3,4a | 1x10 ² | 2x10 ⁴ | <10 |
| PG (2) | 3,8d | 6x10 ⁴ | 2,5x10 ⁵ | <10 |

() = número de amostras ; **Valores em desacordo com a legislação de PIQ de polpa; Valores de pH com a mesma letra na coluna não são significativamente diferentes, a nível de 5%, pelo teste de Tukey.

Referências

1. Brunini MA, Durigan JF, Oliveira ALD. Avaliação das alterações em polpa de Manga ‘Tommy-Atkins’ Congeladas. Rev Bras Frutic . 2002; 24 (3): 651-653.
2. Santos CAA, Coelho AFS, Carreiro SC. Avaliação microbiológica de polpas de frutas congeladas. Ciênc Tecnol Aliment. 2008; 28 (4): 913-915.
3. Brasil, Leis, Decretos, etc. Instrução Normativa N° 1 de janeiro de 2000, Diário Oficial da União N° 6. Brasília, 10 de janeiro de 2000. Seção 1., p. 54-58. Regulamento técnico geral para a fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de fruta.
4. Brasil, Ministério da Saúde. Resolução RDC n° 12, de 02/01/2001. Anvisa. Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 10 jan. 2001, Seção I, p. 45-53.
5. Brasil, Ministério da Saúde. Portaria n° 451, de 19 de setembro de 1997, Anvisa. Disponível em http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/451_97.htm, acessado dia 09 de novembro de 2011.
6. Caldas ZT, Araújo FMMC, Machado AV, et al., Investigação de qualidade das polpas de frutas congeladas comercializadas nos estados da Paraíba e Rio Grande do Norte. Rev Verd Agroec Sust. 2010; 5 (4): 156 -163.
7. Da Silva RA, et al. Avaliação físico-química e sensorial de néctares de manga de diferentes marcas comercializadas em Fortaleza/CE. Publ. UEPG Ci. Exatas Terra, Ci. 26, dez. 2005.
8. Franco BDGM; Landgraf M. Microbiologia dos alimentos. São Paulo: Atheneu, 2002. 182 p
9. Sebastiany E; Rego ERD; Vital MJS. Qualidade microbiológica de polpas de frutas congeladas. Rev. Inst. Adolfo Lutz. 2009. 68 (2): 224-231.
10. Dantas, RL, et al. Perfil da qualidade de polpas de fruta comercializadas na cidade de Campina Grande/PB. Revista Verde (Mossoró – RN – Brasil). 2010; 5 (5): 61-66.

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE IOGURTE PRODUZIDO A PARTIR DE LEITE DE CABRA E LEITE DE VACA

Francieli Araújo Silva⁽¹⁾; Fabrícia França Bezerril⁽²⁾; Karla Kaligia Silva Borba⁽²⁾; Whyara Karoline Almeida da Costa⁽²⁾, Rita de Cássia Ramos do Egypto Queiroga⁽²⁾

⁽¹⁾ Universidade Federal da Paraíba, Departamento de Nutrição, Centro de Ciências da Saúde, Campus I, Cidade Universitária, 58051-900, João Pessoa-PB, Brasil, e-mail: francyeli_araujo@hotmail.com

⁽²⁾ Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Paraíba.

RESUMO

A produção de leite caprino tem crescido significativamente, no entanto, o consumo de produtos caprinos ainda encontra resistência na maioria dos consumidores brasileiros, a elaboração de derivados mistos, com conteúdo de leite de cabra e de vaca, constitui uma alternativa para incentivar o consumo desse produto que tem mostrado relevante valor nutricional. Entre os derivados o iogurte se destaca pela sua facilidade e baixo custo de elaboração, e, também por ser um produto bem aceito no mercado brasileiro. Este trabalho objetivou a elaboração e caracterização físico-química de iogurte de leite de cabra e vaca adicionado de geleia de uva, sendo uma nova opção de produto para o mercado. Foram elaborados iogurtes de leite de cabra, de vaca e misto seguindo-se das análises de acidez, proteína umidade, cinzas, gordura e lactose, a fim de caracterizá-lo físico-quimicamente. Os valores médios encontrados foram condizentes com a legislação, exceto o teor lipídico que estava abaixo do exigido, no entanto, encontrava-se de acordo com dados da literatura, referentes à análise de iogurtes caseiros. Dessa forma, percebe-se que o iogurte misto apresenta características físico-químicas semelhantes ao iogurte puro, podendo representar uma opção de produto lácteo.

Palavras-chave: produtos lácteos; derivados mistos; leite de cabra.

1. INTRODUÇÃO

A produção de leite caprino vem apresentando um crescimento significativo ao longo do tempo, mas ainda apresenta um déficit no seu consumo quando comparado ao consumo do leite de vaca. O leite de cabra é rejeitado por muitas pessoas devido à presença de propriedades organolépticas diferenciadas em sua composição, que são resultantes de algumas características sensoriais acentuadas próprias de sua espécie; outro fator relevante é o preconceito ainda existente quanto à rusticidade dos caprinos, o que o torna menos consumido se conferido ao leite de vaca¹.

O leite de cabra caracteriza-se como uma grande fonte de nutrientes, possuindo propriedades nutricionais especiais que o torna atraente para alguns consumidores. Ele é de fácil digestibilidade se comparado ao leite de vaca, tendo um maior valor terapêutico².

O processamento do leite caprino em derivados é uma necessidade para a maioria dos produtores brasileiros, pela carência de opções para a comercialização *in natura* e pela possibilidade de maior faturamento e agregação de valor ao leite. Encontra-se difundido e consumido sob as mais diversas formas, seja para subsistência, na produção dos melhores

queijos, em uso terapêutico e até em cosméticos³. No Brasil este tipo de produto encontra oportunidades no mercado sob várias formas, como: leite *in natura*, leite pasteurizado UHT e UAT, leite em pó, queijos, iogurtes, doces, sorvetes, entre outros⁴.

Entre os derivados, o iogurte é um produto que possui grande aceitação no mercado brasileiro. Tem como vantagens, o baixo custo de produção, pois não necessita de equipamentos sofisticados, é de fácil preparo e melhor conservação⁴. Esse produto conseguiu uma importância econômica considerável no mundo inteiro em virtude da sua imagem de alto valor nutricional, benefícios à saúde e sabor atrativo⁵.

A uva Isabel, além de ter um sabor muito agradável, é um alimento funcional, os polifenóis e o resveratrol presentes principalmente na sua casca são importantes antioxidantes, trazendo vários benefícios à saúde⁶.

Devido a crescente valorização e consumo do leite de cabra nos últimos anos, torna-se necessário que mais pesquisas sobre ele e seus derivados sejam realizadas tendo em vista os benefícios nutricionais que estes produtos representam bem como a necessidade da diversificação do mercado de laticínios. Desta forma, o presente trabalho objetivou a elaboração e caracterização físico-química de iogurte produzido a partir de misturas de leite de cabra e leite de vaca com adição de geleia de uva, como proposta de agregação de valor ao leite de cabra bem como a disponibilização de um produto diferenciado para os consumidores.

2. METODOLOGIA

O leite caprino e o leite bovino utilizados no experimento foram obtidos dos Setores de Bovinocultura e Caprinocultura do CCHSA/UFPB, Campus III, Bananeiras - PB e analisados quanto aos aspectos físico-químicos para que houvesse uma caracterização da matéria-prima.

A elaboração e padronização do iogurte ocorreram no Laboratório de Técnica Dietética DN/CCS/UFPB. Inicialmente, os leites passaram por um processo de filtração seguido da pasteurização lenta a 65°C por 30 minutos, posteriormente houve um resfriamento a 45°C e adição da cultura *Starter* e fermentação por 4 horas mantendo-se a temperatura a 45°C. Feito isto, procedeu-se com resfriamento rápido e quebra da coalhada com bastão de vidro. Por fim adicionou-se a geleia de fruta, envasou-se em recipientes de polietileno e armazenou-se sob refrigeração. A geleia de uva foi elaborada na proporção de 70:30 (uva Isabel: açúcar), acrescentando-se 30% de água. A fruta foi higienizada, processada em liquidificador com água e, em seguida, peneirada, o suco foi acrescido de açúcar e levado ao fogo baixo ($\pm 180^\circ\text{C}$) até obtenção do ponto de geleia.

Os Tratamentos desenvolvidos foram T1 (0 % de leite caprino + 100% de leite bovino), T2 (50% de leite caprino + 50% de leite bovino), T3 (100% de leite caprino + 0% de leite bovino), todos com adição de 30% de geleia de uva.

As análises físico-químicas seguiram as metodologias descritas pelo Instituto Adolfo Lutz⁷, elas ocorreram no Laboratório de Bromatologia DN/CCS/UFPB, foram realizadas as análises de proteína - seguindo o método Micro-Kjedahl (método 435); lipídeos - utilizando o lactobutirômetro de Gerber (método 433); Umidade - procedendo-se secagem até obtenção de peso constante (método 012); cinzas - mediante incineração a temperatura de 550°C (método 018); acidez - mediante titulação, sendo utilizada a acidez em ácido láctico (método 426); e lactose - realizada segundo o método de redução de Fehling, expressando-se os resultados em lactose (g/100g) (método 432).

Os resultados obtidos foram tabulados e calculados sua média e desvio padrão com o auxílio da planilha do Microsoft Excel.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios das análises físico-químicas de iogurte 100% cabra, misto e 100% vaca estão descritas na Tabela 1.

O iogurte caprino, o bovino e o misto estão de acordo com a legislação vigente para o iogurte bovino com relação à acidez (entre 0,6 e 2,0) e a proteína (acima de 2,9), no entanto, apresentaram um teor de lipídeos menor que o previsto na legislação (entre 3,0 e 5,9), mas esse menor teor lipídico é aceito em iogurtes saborizados⁸. Moleta⁹ encontrou resultados semelhantes nas suas análises de iogurte caseiro, inclusive referentes à gordura, podendo estar relacionados a uma não padronização da quantidade de matéria gorda da matéria prima antes de ser utilizada na elaboração dos iogurtes, como ocorre na produção de iogurtes industrializados. Segundo Vargas¹⁰ o iogurte misto apresenta características sensoriais como sabor, consistência e aroma, que despertam maior interesse dos consumidores que o iogurte caprino. Este novo derivado representa uma boa alternativa para o consumo do leite caprino, podendo ser utilizado de forma no enriquecimento da alimentação de famílias de baixa renda e conseqüentemente, na maioria das vezes, com dietas deficientes nutricionalmente.

4. CONCLUSÃO

Os iogurtes elaborados apresentam semelhanças entre as características físico-químicas. Levando em consideração que o derivado misto apresenta um sabor menos acentuado que o caprino, o que provavelmente facilitará sua aceitação pelos consumidores, ele pode ser considerado uma boa alternativa para utilização do leite caprino e aproveitamento dos benefícios que esse produto pode trazer para o nosso organismo.

Tabela 1 – Valores médios das variáveis físico-químicas de iogurte 100% cabra, 100% vaca e misto

| Variáveis (%) | Tratamentos** | | |
|---------------|---------------|------------|------------|
| | T1 | T2 | T3 |
| Umidade | 83,77±0,00 | 83,66±0,01 | 83,37±0,01 |
| Proteína | 3,24±0,13 | 2,94±0,14 | 3,13±0,00 |
| Lipídeos | 2,05±0,21 | 2,45±0,07 | 2,25±0,35 |
| Lactose | 7,29±0,72 | 8,83±0,88 | 6,99±0,5 |
| Cinzas | 0,77±0,00 | 0,73±0,00 | 0,72±0,00 |
| Acidez* | 1,04±0,02 | 0,97±0,05 | 1,0±0,06 |

*Acidez expressa em ácido láctico; ** T1 (0 % de leite caprino + 100% de leite bovino), T2 (50 % de leite caprino + 50% de leite bovino), T3 (100 % de leite caprino + 0% de leite bovino)

REFERÊNCIAS

1. Silva PDL, Bezerra MF, Pedrini MRS, Magalhães MMA, Correia RTP. Leite de cabra: aspectos produtivos e nutricionais. Rev do Instituto de Laticínios Cândido Tostes 2007; 62(354): 32-35.
2. Haenlein GFW. Goat milk in human nutrition. Small Ruminant Research 2004; 51: 155-163.

3. Cordeiro PRC, Cordeiro, AGPC. A produção de leite de cabra no Brasil e seu mercado. X Encontro de Caprinocultores do Sul de Minas e Media Mogiana; 2009 maio; Espírito Santo do Pinhal, Brasil [Acesso em 02 set 2011]. Disponível em: <<http://www.caprítec.com.br/pdf/LeitedeCabranoBrasil.pdf>>.
4. Martins EC, Wander AE, Chapaval L, Bomfim MAD. O mercado e as potencialidades do leite de cabra na cidade de Sobral: a visão do consumidor. VII Congresso Brasileiro de Sistemas de Produção; 2007 set; Fortaleza, Brasil [acesso 02 set 2011]. Disponível em: <http://www.cnpat.embrapa.br/sbsp/anais/Trab_Format_PDF/95.pdf>.
5. Peng Y, Serra M, Horne DS, Lucey JA. Effect of fortification with various types of milk proteins on the rheological properties and permeability of nonfat set yogurt. *Journal of Food Science* 2009; 74(9).
6. Soares M, Welter L, Kuskoski EM, Gonzaga L, Fett R. Compostos fenólicos e atividade antioxidante da casca de uvas niágara e isabel. *Rev. Bras Frutic* 2008; 30: 59-64.
7. Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análises de alimentos. Brasília: Instituto Adolfo Lutz; 2005.
8. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (Brasil). Resolução nº. 5, de 13 de Novembro de 2000. Dispõe sobre o regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados. *Diário Oficial da União* 02 jan 2001.
9. Moleta CB. Elaboração de iogurte caseiro e avaliação físico-química, em Relação a iogurte industrializado. Cascavel. Monografia [Graduação em Nutrição] - Faculdade Assis Gurgacz; 2006.
10. Vargas M, Cháfer M, Albors A, Chiralt A, González-Martínez C. Physicochemical and sensory characteristics of yoghurt produced from mixtures of cows' and goats' milk. *International Dairy Journal* 2008; 18: 1146–1152.

PRODUÇÃO DE RICOTA FRESCA MISTA A PARTIR DO SORO DE LEITE DE CABRA E DE VACA

Karla Kaligia Silva Borba⁽¹⁾; **Francieli Araújo Silva**⁽²⁾; Andreza Moraes Duarte⁽²⁾;
Marciane Magnani⁽²⁾ Rita de Cássia Ramos do Egyppto Queiroga⁽²⁾;

⁽¹⁾ Universidade Federal da Paraíba, Departamento de Nutrição, Centro de Ciências da Saúde, Campus I, Cidade Universitária, 58051- 900, João Pessoa-PB, Brasil, e-mail: karla_nutripb@yahoo.com.br

⁽²⁾ Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Paraíba.

RESUMO

O soro doce proveniente da fabricação de queijos apresenta elevado valor nutritivo pelo seu conteúdo de proteínas de alto valor biológico, no entanto este subproduto representa um problema ambiental quando descartado indevidamente em cursos d'água devido ao seu elevado potencial poluente. Este estudo objetivou o aproveitamento do soro proveniente da elaboração de queijos coalho produzidos com leite de cabra e de vaca, para a elaboração de Ricota fresca mista, um produto dietético, diferenciado e com conteúdo protéico importante. Os queijos foram elaborados por meio da precipitação das proteínas do soro em condições de elevadas temperaturas e acidificação direta utilizando-se ácido acético. Foram formuladas três variações de Ricotas frescas na proporção de soro de leite de cabra e de vaca: 0:100 (T1), 50:50 (T2) e 100:0 (T3), adicionados de 10% do leite integral fresco de cabra e/ou de vaca. Os tratamentos foram analisados físico-quimicamente em relação ao seu conteúdo de proteínas, gordura, cinzas, umidade, acidez e lactose bem como calculou-se o rendimento do processo. Verificou-se que a Ricota mista apresentou características físico-químicas aproximadas aos queijos puros, sendo necessário mais estudos para o aprimoramento da produção no que se refere aos percentuais de gordura. No entanto, sua produção representa uma alternativa viável visando o aproveitamento de soros provenientes da fabricação de queijos coalho.

Palavras-chave: subproduto; derivados mistos; leite de cabra.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos a crescente demanda por queijos caprinos e ovinos tem levado a produção de grandes quantidades de soro de leite destas espécies, sendo em muitos países subutilizado, o que representa um grave problema ecológico devido a seu elevado potencial poluente^{1,2}. O soro de queijo também conhecido como soro doce possui entre os constituintes proteínas de alto valor biológico, conseqüentemente, importante composição de aminoácidos essenciais, podendo ser utilizado para a produção de queijos de soro^{1,3}.

Entre as atividades biológicas associadas às proteínas do soro encontram-se as anti-hipertensivas, antimicrobianas e imunomoduladoras onde estas proteínas também apresentam um elevado teor de enxofre em seus aminoácidos possuindo também, funções antioxidantes⁴. Por sua vez, produtos utilizando leite de cabra e de ovelha podem fornecer uma lucrativa alternativa comprando-se ao de vaca, pelo fato de que seus produtos apresentam sabor específico, textura, tipicidade, e aspecto natural e saudável⁵.

A Ricota é um queijo de soro de leite, obtido pela coagulação das proteínas do soro podendo ser consumida como queijo de mesa ou combinado com outros ingredientes em diferentes pratos, cuja produção aumenta a cada ano, justificada, em parte, pela procura por alimentos mais saudáveis e de baixo valor energético. É um produto lácteo típico da Itália,

popular do Mediterrâneo, estando disponível como fresca, maturada, defumada ou cremosa. A Ricota pode ser elaborada com a utilização de dois ou mais tipos de soros e leites consistindo numa oportunidade de diversificação deste produto lácteo para o mercado consumidor^{6,7}.

Considerando que as exigências do mercado em relação a produtos mais nutritivos e saudáveis estimulam a pesquisa e a criação de novos produtos lácteos com este perfil e que há um considerável desperdício de grande volume de soro doce proveniente da elaboração de queijos coalho o presente trabalho teve como principal objetivo pesquisar o aproveitamento deste subproduto para a elaboração de Ricota fresca mista a partir da mistura de soros de leite de cabra e de vaca bem como caracterizá-lo físico-quimicamente.

METODOLOGIA

Fabricação da ricota fresca mista e tratamentos elaborados

Os queijos foram produzidos no Laboratório de Pesquisa e Desenvolvimento de Produtos Lácteos (PDLAT), Campus III/UFPB, Bananeiras-PB. Utilizou-se soro fresco originado da elaboração de queijo coalho e leite integral fresco sendo filtrados mecanicamente, medidos e tratados termicamente por pasteurização lenta a 65°C por 30 minutos.

Os tratamentos realizados foram: T1: 0% soro de leite de cabra e 100% soro de leite de vaca + 10% de leite de vaca, T2: 50% de soro de leite de cabra e 50% soro de leite de vaca + 10% de leite de cabra e T3: 0% de soro de leite de vaca e 100% soro de leite de cabra + 10% de leite de vaca e 10% de leite de cabra.

Caracterização físico-química

As análises físico-químicas procederam-se no Laboratório de Bromatologia DN/CCS/UFPB-João Pessoa e foram desenvolvidas segundo a metodologia sugerida pelo Instituto Adolfo Lutz⁸. O teor de cinzas foi mensurado com base na incineração a temperatura de 550°C - método 018/IV, a determinação de gordura procedeu-se utilizando butirômetro de Gerber conforme metodologia adaptada para queijos - método 465/IV, o teor de proteínas totais segundo método de Kjeldahl, método 467/IV, a acidez mediante titulação, sendo utilizada a acidez em ácido láctico - método 463/IV e a umidade por meio de secagem até obtenção de peso constante, em estufa à 105°C - método 429/IV.

Rendimento do processo

O rendimento do processo foi avaliado por meio da determinação da quantidade de leite e soro total utilizada e a massa de queijo produzida.

Análise estatística

Os resultados obtidos foram tabulados e o cálculo das médias e desvio-padrão realizado com o auxílio da planilha do Microsoft Excel.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O percentual de rendimento foi positivo e alcançou 8,63% para o queijo elaborado apenas com soro/leite de vaca (T1), 9,54% para o elaborado com a mistura de soro/leite de cabra e vaca (T2) e 8,75% para o elaborado com apenas com soro/leite de cabra (T3), segundo BRASIL⁹ o rendimento médio deste tipo de queijo situa-se em torno de 4,0 a 5,0 %.

A composição físico-química dos queijos Ricota frescos elaborados estão apresentadas na **Tabela 1**.

Os valores médios da umidade variaram entre 64,34 % - 71,26 % correspondendo ao percentual de queijos classificados como de muito alta umidade (superior a 55%) de acordo com BRASIL⁹. Giangolini et al.¹⁰ encontraram o percentual de umidade de 70,59% quando analisaram Ricota Romana quanto à sua composição química. Os resultados diferiram demonstrando maior teor de umidade em T1 (queijo elaborado com apenas soro/leite de vaca), resultados compatíveis com os que Pintado et al.¹¹ encontram cujos queijos com conteúdo de soro/leite de cabra apresentaram médias de 56,8 % - 62,9 % e os com conteúdo de soro/leite de vaca apresentaram médias de 66,5 % - 82,5 %.

Em relação ao teor de proteínas, observou-se semelhança entre os tratamentos com médias variando entre 8,31 % - 10,10 %, respectivamente. Pintado et.al¹¹ em sua revisão sobre a composição química de queijos de soro relataram valores que variaram de 4,1 % a 16,5 % de proteínas em ricotas elaboradas com diferentes tipos e proporções de soro e leite, estando os resultados próximos aos obtidos neste estudo.

Os percentuais de gordura encontrados no estudo atingiram médias de 11,00 % - 20,25%, valores elevados que possivelmente foram ocasionados pela adição de 10% de leite integral. Molder & Emmons¹³ avaliando o uso do processamento contínuo de produção de diferentes tipos de ricota encontraram o teor de 13% de gordura para a ricota produzida com 80% de soro, 20% de leite e 5% de creme de leite, e valores de até 17,9% para um queijo branco tipo ricota, aproximando-se dos valores encontrados no presente estudo. A grande diversidade de tecnologias utilizadas na produção da ricota pode ocasionar grande oscilação deste parâmetro físico-químico, fazendo-se necessário mais estudos quanto ao processamento para a obtenção de um produto dentro dos limites preconizados pela legislação vigente para queijos magros, buscando a diminuição dos percentuais de gordura neste queijo.

Os teores de cinzas e acidez foram aproximados entre os tratamentos, alcançando médias de 0,61% - 0,75% e 0,4% - 0,5% respectivamente. Raynal-Ljutovac¹² em seus estudos de revisão sobre a composição de queijos utilizando leite caprino e ovino referiu valor médio de cinzas de 0,9 % em ricotas, valor compatível ao encontrado.

O percentual de lactose atingiu médias variando entre 3,18 % e 3,97 % nos queijos produzidos. Pizzilo et al.⁶ ao avaliar o efeito das raças das cabras sobre as características químicas do queijo ricota encontraram médias de lactose variando entre 5,89 % a 11,55 % valores estes superiores aos relatados neste estudo. Entretanto, Pintado et.al¹¹ relataram que o valor próximo a 3% de lactose são esperados neste tipo de queijo.

CONCLUSÃO

A obtenção de Ricotas frescas com conteúdo de soro de leite de cabra e vaca consiste numa importante opção para o aproveitamento dos soros originados da elaboração de queijos coalho, configurando a matéria-prima principal deste queijo. Os tratamentos elaborados apresentaram semelhanças nas características físico-químicas, sendo a Ricota mista uma possibilidade de maior aceitação pelos consumidores de um derivado lácteo com conteúdo de soro e leite caprinos.

FIGURAS E GRÁFICOS

Tabela 1 – Valores médios e desvio-padrão dos parâmetros físico-químicos das Ricotas frescas elaboradas.

| Parâmetros % | Tratamentos** | | |
|-----------------|---------------|--------------|--------------|
| | T1 | T2 | T3 |
| Umidade | 64,34 ± 1,73 | 69,66 ± 0,76 | 71,26 ± 0,88 |
| Proteína | 10,10 ± 0,43 | 10,08 ± 0,08 | 8,31 ± 0,65 |
| Gordura | 20,25 ± 0,35 | 17,75 ± 0,35 | 11,00 ± 1,41 |
| Lactose | 3,18 ± 0,11 | 3,97 ± 0,07 | 3,72 ± 0,08 |
| Cinzas | 0,61 ± 0,05 | 0,75 ± 0,16 | 0,71 ± 0,12 |
| Acidez* | 0,5 ± 0,00 | 0,5 ± 0,00 | 0,4 ± 0,00 |

*Acidez expressa em ácido láctico. **T1: Ricota fresca elaborada com soro e leite de vaca, T2: Ricota fresca feita com a mistura de soro/leite de cabra e vaca, T3: Ricota fresca feita com soro e leite de cabra.

REFERÊNCIAS

- Hernández-Ledesma B, Ramos, M, Gomez-Ruiz, JÁ. Bioactive components of ovine and caprine cheese whey. *Small Ruminant Research* 2011; 101: 196– 204.
- Aguirre-ezkauriatza EJ, Aguilar-Yáñez, JM, Ramírez-Medrano A, Alvarez MM. Production of probiotic biomass (*Lactobacillus casei*) in goat milk whey: Comparison of batch, continuous and fed-batch cultures. *Bioresource Technology* 2010; 101: 2837–2844.
- Sinha CR, Prakash J, Kaul, P. Whey protein hydrolysate: Functional properties, nutritional quality and utilization in beverage formulation Rhicha. *Food Chemistry* 2007; 101: 1484 -1491.
- Gomes AMP, Malcata FX. Development of Probiotic Cheese manufactured from Goat Milk: Response Surface Analysis via Technological Manipulation. *Journal of Dairy Science* 1998; 81: 1492 -1507.
- Milani F X, Wendorff WL. Goat and sheep milk products in the United States (USA). *Small Ruminant Research*, v. 101, p.134-139, 2011.
- Pizzillo M, Claps S, Cifuni GF, Fedele V, Rubino R. Effect of goat breed on the sensory, chemical and nutritional characteristics of ricotta cheese. *Livestock Production Science* 2005; 94: 33-40.
- PIRISI, A; COMUNIAN, R.; URGEGHE, P. P.; SCINTU, M. F. Sheep's and goat's dairy products in Italy: Technological, chemical, microbiological, and sensory aspects. *Small Ruminant Research* 2011; 101: 102 -112.
- Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análises de alimentos. Brasília: Instituto Adolfo Lutz; 2005.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº. 146, de 07 de março de 1996. Aprova os regulamentos técnicos de identidade e qualidade dos produtos lácteos. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, 11 de mar. 1996.
- Giangoline G, Simonetta A, Filippetti F, Boselli C, Fagiolo A, Rosati R. Caratteristiche chimiche della ricotta romana DPO. *Scienza e Tecnica Lattiero-casearia* 2009;60: 131-135.
- Pintado ME, Macedo AC, Malcata FX. Review: Technology, chemistry and microbiology of whey cheeses. *Food Science and Technology International* 2001; 7: 105-116.
- Raynal-Ljutovac K, Lagriffoul G, Paccard P, Guillet I, Chilliard Y. Composition of goat and sheep milk products: An update. *Small Ruminant Research* 2008; 79: 57–72.
- Moldler HW, Emmons DB. The use of continuous ricotta processing to reduce ingredient cost in 'further processed' cheese products. *International Dairy Journal* 2001; 11: 517–523.

COMPOSTOS FENÓLICOS EM VINHOS TINTOS GAÚCHOS – INFLUÊNCIA DO TIPO DE UVA

Márcia Arenhart; Aline de Oliveira Fogaça; Bruna Bordin de Oliveira.

Curso de Nutrição, Centro Universitário Franciscano, Rua Silva Jardim, 1175, Centro, CEP 97010-491, Santa Maria, RS

Resumo

O objetivo desse trabalho foi verificar se há diferenças entre vinhos produzidos com diferentes tipos de uva, quanto à proporção e correlação de fenóis totais, intensidade e tonalidade da cor e capacidade antioxidante. As amostras foram constituídas de vinhos de mesa tintos secos, produzidos no Rio Grande do Sul, disponíveis no comércio local da Região Central do Estado do Rio grande do Sul, tanto de uvas finas quanto de uvas comuns. Foram analisadas 13 amostras de vinhos comuns e 31 amostras de vinhos finos. As amostras foram submetidas às seguintes análises: fenóis totais, cor e atividade antioxidante (DPPH e ABTS). A partir do agrupamento de dados de cada vinho, foi calculado o coeficiente de correlação linear entre os parâmetros analisados. Os vinhos finos apresentam maior quantidade de compostos fenólicos e cor, no entanto a atividade antioxidante desses vinhos é semelhante a dos vinhos comuns. No caso dos vinhos finos, a intensidade de cor possui uma forte correlação com o teor de fenóis. Para os vinhos comuns, a atividade antioxidante possui uma correlação moderada com a intensidade de cor. De maneira geral, ambos os tipos de vinhos são fontes de compostos fenólicos e apresentam excelente atividade antioxidante, entretanto, devido ao tipo de fenóis presentes em cada tipo de vinho, as correlações apresentaram diferenças.

Palavras-chave: vinho fino; vinho comum; atividade antioxidante; correlação.

Introdução

O vinho é um meio aquoso composto por moléculas de açúcares, alcoóis, polissacarídeos, elementos minerais, ácidos orgânicos, compostos fenólicos, compostos nitrogenados, vitaminas, lipídeos e substâncias aromáticas (Flanzy, 2000). Pode apresentar grande complexidade polifenólica, alta qualidade e longevidade, para tanto o mosto tinto deve ser rico em antocianinas e taninos polimerizados (provenientes das cascas), e possuir uma relação flavanol/antocianina próxima a cinco (quantidade de flavanóis cinco vezes maior que a das antocianinas), pois os flavanóis agem como protetores das antocianinas, ligando-se a elas ou a outros compostos, evitando que as mesmas sofram oxidação. As diferenças entre os tipos e estilos de vinhos se devem, em grande parte, à concentração e composição fenólica. O controle dos compostos fenólicos deve ser considerado desde o vinhedo até a elaboração e envelhecimento dos vinhos de qualidade (Ribéreau-Gayon et al., 2006).

Segundo a legislação brasileira, lei nº 10.970 de 12 de novembro de 2004 (MAPA, 2004), o vinho pode ser classificado quanto à classe, cor e teor de açúcar. O vinho de mesa fino é o vinho elaborado exclusivamente com uvas das variedades *Vitis vinifera* e no vinho comum a uva mais usada é a *Vitis labrusca*. Os dois tipos de vinhos tintos secos são comercializados no Brasil: vinhos de uvas comuns e vinhos de uvas finas, ambos são muito consumidos em razão de suas propriedades consideradas saudáveis e amplamente divulgadas como o “Paradoxo Francês”, onde a população francesa apresenta baixa incidência de doenças coronárias e baixa tendência à obesidade, mesmo consumindo uma dieta rica em gorduras saturadas. Este fato é

atribuído ao consumo diário de vinho moderado, pois o vinho tem uma composição rica em compostos fenólicos, e atribui-se a eles capacidade antioxidante, bactericida e características que aparentemente protegem os consumidores de doenças cardiovasculares em função da relação existente entre o estresse oxidativo e o surgimento de determinadas patologias (Renaud, 2005; Gallice et al., 2011).

O objetivo desse trabalho foi verificar se há diferenças entre vinhos produzidos com diferentes tipos de uva, quanto à proporção e correlação de fenóis totais, intensidade e tonalidade da cor e capacidade antioxidante.

Metodologia

O estudo foi do tipo experimental. As amostras foram constituídas de vinhos de mesa tintos secos, produzidos no Rio Grande do Sul, disponíveis no comércio local da Região Central do Estado do Rio Grande do Sul, tanto de uvas finas quanto de uvas comuns. Foram analisadas 13 amostras de vinhos comuns e 31 amostras de vinhos finos. O período de amostragem foi de janeiro a fevereiro de 2012. As análises foram realizadas utilizando cubetas de quartzo de 1 ou 10 mm de caminho ótico, de acordo com o comprimento a ser lido, em um espectrofotômetro UV 11-000, marca Pró Análise (UV/Visível). A intensidade de cor e a tonalidade dos vinhos foram determinadas conforme (Ribéreau-Gayon et al., 2006), através da leitura da absorvância das amostras, em pH natural, nos comprimentos de onda 420, 520 e 620 nm. Após foram calculado os índices de Intensidade, onde a cor é definida como a soma das absorvências a 420nm, 520nm e 620nm; e a Tonalidade, que corresponde ao quociente entre a absorvência a 420nm e a 520nm. O conteúdo de compostos fenólicos totais foi determinado por dois métodos. O primeiro método (FT_1), utiliza o reagente de Folin-Ciocalteu. No segundo método (FT_2) as amostras são diluídas na proporção de 1:10 com 10% de etanol e lê-se a absorvância a 280, utiliza-se o ácido gálico como padrão. A determinação da atividade antioxidante foi realizada por dois métodos: pela captura do radical 2,2-difenil-1-picrilhidrazil (DPPH) (Rufino et al., 2007a) e pela captura do radical 2,2'-azinobis(3-etilbenzoatiazolina-6-ácidosulfônico) (ABTS) (Rufino et al., 2007b). A partir do agrupamento de dados de cada vinho, foi calculado o coeficiente de correlação linear entre os parâmetros analisados, os resultados obtidos foram submetidos ao programa estatístico Statistica 7.0 (Statsoft).

Resultados e Discussões

A composição química dos vinhos é uma complexa mistura que nos diferentes tipos de vinhos aparecem em diferentes proporções. Alguns desses compostos, como os fenóis totais, estão relacionados com a atividade antioxidante. Analisou-se as amostras de vinhos finos e vinhos comuns e na tabela 1 está representada a média das 13 amostras de vinhos comuns e das 31 amostras de vinhos finos, nos diferentes parâmetros analisados. Nota-se uma proporção maior de fenóis totais nos vinhos finos, nos dois métodos de análise e também uma atividade antioxidante mais elevada nesses vinhos.

Quando correlacionadas linearmente a cor, os fenóis totais e a atividade antioxidante, os vinhos comuns (tabela 2) apresentam correlação moderadamente positiva na atividade antioxidante com o método DPPH, expresso em % de sequestro de radical livre (SRL), principalmente na região dos pigmentos amarelos. Os fenóis totais não tem correlação provavelmente porque pelo método utilizado podemos quantificar apenas o grupo todo, não diferenciando os diferentes compostos fenólicos. A técnica tem pouca seletividade estando sujeita à interferência de espécies redutoras de caráter não fenólico (Gallice et al., 2011). Estima-se também que são alguns tipos de fenóis

como o resveratrol que tem uma elevada associação com a atividade antioxidante. Na tabela 3 observa-se que nos vinhos tintos finos há uma correlação linear forte entre cor e os fenóis totais pelo método FT_2, mas não entre cor e atividade antioxidante.

O estudo realizado por Abe et al. (2011) sugere que a variação no perfil de compostos fenólicos pode resultar em diferentes respostas biológicas, e apesar das antocianinas serem associadas positivamente com a atividade antioxidante e com a cor, outros compostos agem sinergisticamente, contribuindo para os efeitos benéficos associados ao consumo de vinhos. Os autores avaliaram diferentes cultivares de *Vitis vinifera* e *Vitis labrusca*, e obtiveram como resultado que quanto mais intensa a coloração da uva, maior o conteúdo de compostos fenólicos e maior a capacidade antioxidante, diferentemente dos resultados obtidos no presente estudo.

Conclusões

Os vinhos finos apresentam maior quantidade de compostos fenólicos e cor, no entanto a atividade antioxidante desses vinhos é semelhante a dos vinhos comuns. No caso dos vinhos finos, a intensidade de cor possui uma forte correlação com o teor de fenóis. Para os vinhos comuns, a atividade antioxidante possui uma correlação moderada com a intensidade de cor. De maneira geral, ambos os tipos de vinhos são fontes de compostos fenólicos e apresentam excelente atividade antioxidante, entretanto, devido aos tipos de fenóis presentes em cada tipo de vinho, as correlações apresentaram diferenças.

Tabela 1. Média dos diferentes parâmetros analisados

| Parâmetro | Vinho Comum | Vinho Fino |
|---|-------------|------------|
| Fenóis Totais_1 (mg.L ⁻¹ ácido gálico) | 1.738,32 | 2.415,94 |
| Fenóis Totais_2 (mg.L ⁻¹ ácido gálico) | 1.016,13 | 1.108,63 |
| %SRL | 91,38 | 89,94 |
| ABTS (uM trolox.ml ⁻¹) | 10,02 | 16,72 |
| Intensidade de Cor | 8,59 | 10,45 |
| Tonalidade | 0,61 | 0,87 |
| % Amarelo | 33,68 | 41,30 |
| % Vermelho | 56,62 | 48,56 |
| % Azul | 9,70 | 10,14 |

Fenóis totais_1: metodologia com uso do reagente Folin Ciocalteu; Fenóis totais_2: análise a 280 nm; %SRL – sequestro de radicais livres; % amarelo – absorbância a 420 nm; % vermelho – absorbância a 520 nm; % Azul – absorbância a 620 nm.

Tabela 2. Coeficiente de correlação linear de vinhos comuns entre Cor, Fenóis Totais e Atividade Antioxidante.

| | Intensidade | Tonalidade | %Vermelho | %Amarelo | %Azul |
|-----------------|--------------|-------------|--------------|-------------|-------|
| Fenóis Totais_1 | -0,42 | -0,07 | 0,05 | -0,01 | -0,25 |
| Fenóis Totais_2 | 0,00 | -0,04 | -0,01 | -0,02 | 0,14 |
| %SRL | -0,62 | 0,69 | -0,66 | 0,71 | -0,42 |
| ABTS | 0,19 | -0,24 | 0,24 | -0,28 | 0,28 |

Fenóis totais_1: metodologia com uso do reagente Folin Ciocalteu; Fenóis totais_2: análise a 280 nm; %SRL – sequestro de radicais livres; % amarelo – absorbância a 420 nm; % vermelho – absorbância a 520 nm; % Azul – absorbância a 620 nm.

Tabela 3. Coeficiente de correlação linear de vinhos finos entre Cor, Fenóis Totais e Atividade Antioxidante.

| | Intensidade | Tonalidade | % Vermelho | % Amarelo | % Azul |
|-----------------|-------------|------------|-------------|-----------|--------|
| Fenóis Totais_1 | 0,27 | -0,04 | 0,04 | -0,04 | 0,03 |
| Fenóis Totais_2 | 0,81 | -0,48 | 0,53 | -0,49 | 0,17 |
| %SRL | 0,34 | -0,30 | 0,32 | -0,32 | 0,20 |
| ABTS | 0,37 | -0,22 | 0,22 | -0,22 | 0,14 |

Fenóis totais_1: metodologia com uso do reagente Folin Ciocalteau; Fenóis totais_2: análise a 280 nm; %SRL – sequestro de radicais livres; % amarelo – absorvância a 420 nm; % vermelho – absorvância a 520 nm; % Azul – absorvância a 620 nm.

Referências

Abe L T, Genovese MI, Lajolo FM, Mota RV. Compostos fenólicos e capacidade antioxidante de cultivares de uvas *Vitis labrusca* L. e *Vitis vinifera* L. Ciênc. Tec Alim. 2007, 27 (2), 35-39.

Flanzy, C. (coord). Enología: fundamentos científicos y tecnológicos. Madrid: Mundi Prensa, 2000.

Gallice WC, Messerschmidt I, Peralta-Zamora P. Caracterização espectroscópica multivariada do potencial antioxidante de vinhos. Quim Nov., 2011, 34 (3), 397-403.

MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento). Lei nº 10.970 de 12 de novembro de 2004. Altera dispositivos da Lei nº 7.678, de 8 de novembro de 1988, que dispõe sobre a produção, circulação e comercialização do vinho e derivados da uva e do vinho, e dá outras providências. Acesso em: 28 ago. 2011. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Lei/L10.970.htm#art8>.

Renaud, S. The French Paradox. In: Vinho e saúde: vinho como alimento natural [Organizado por] Jairo Monson de Souza Filho e Vitor Manfrói. – Bento Gonçalves: Ibravin, 2005.

Ribéreau-Gayon P, Glories Y, Maujean A, Dubourdieu D. Handbook of enology: the chemistry of wine, stabilization and treatments. Vol. 2, 2^a ed. Editira Wiley: England, 2006.

Rufino MSM, Alves RE, Brito ES, Morais SM, Sampaio CG, Pérez-Jiménez J, Saura-Calixto FD. Metodologia Científica: Determinação da Atividade Antioxidante Total em Frutas pela Captura do Radical Livre DPPH. Fortaleza: EMBRAPA Agroindústria Tropical (Comunicado Técnico, 127), 2007 a

_____. Metodologia Científica: Determinação da Atividade Antioxidante Total em Frutas pela Captura do Radical Livre ABTS⁺. Fortaleza: EMBRAPA Agroindústria tropical (Comunicado Técnico, 128), 2007 b

Singleton VL, Rossi JA Jr. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. Amer. J. Enol. Viticult, 1965.

INFLUÊNCIA DA COR E DOS FENÓIS TOTAIS NA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DE VINHOS TINTOS GAÚCHOS

Márcia Arenhart; Aline de Oliveira Fogaça; Bruna Bordin de Oliveira

Curso de Nutrição, Centro Universitário Franciscano, Rua Silva Jardim, 1175, Centro, CEP 97010-491, Santa Maria, RS

Resumo

A tendência dos consumidores é associar a cor dos vinhos com a presença de compostos benéficos à saúde, concluindo que quanto mais cor o vinho tiver, melhor serão suas propriedades. Assim, o objetivo desse trabalho foi determinar o conteúdo de fenóis totais, a cor e a atividade antioxidante de amostras de vinhos tintos gaúchos comercializados na Região Central do Estado do Rio Grande do Sul, e verificar a correlação entre esses parâmetros. Amostras (n=44) de vinhos tintos secos gaúchos foram coletados e foram realizadas as seguintes análises: fenóis totais, cor e atividade antioxidante (DPPH e ABTS). A partir do agrupamento de dados obtidos nas análises de cada vinho, foi calculado o coeficiente de correlação linear entre os parâmetros analisados. Os parâmetros físico-químicos avaliados encontram-se dentro dos resultados relatados na literatura para amostras de natureza similar. A correlação entre a atividade antioxidante, o teor de compostos fenólicos e a cor não apresentou resultados significativos; provavelmente em razão da complexidade química das amostras de vinho e da pouca seletividade das ferramentas analíticas de caracterização, uma vez que as metodologias utilizadas quantificam todos os fenóis presentes na amostra, sem distinguir os grupos. De maneira geral, a idéia dos consumidores de que vinhos com mais cor apresentam maior atividade antioxidante parece não ser válida.

Palavras-chave: vinho; cor; fenóis totais; atividade antioxidante; correlação.

Introdução

O vinho sempre esteve vinculado à história do homem, seja por ser uma bebida com sabor e personalidade próprios ou pelos benefícios que traz à saúde. A imprensa e a comunidade científica têm retomado o debate sobre a relação do vinho com a qualidade de vida, relacionando-se o consumo moderado de vinho aos prováveis benefícios que este possa proporcionar ao homem (Penna; Hecktheuer, 2004). As pesquisas relacionam o consumo moderado de vinho a benefícios à saúde humana, especificamente, no que diz respeito às doenças cardiovasculares, à quimioprevenção de vários tipos de câncer, e mesmo a doenças hepáticas e senilidade. Estudos relativamente recentes demonstram que, mesmo sendo adeptos de uma dieta rica em gorduras saturadas, os franceses apresentam baixa incidência de doenças coronárias, assim como baixa tendência à obesidade. Este fato é conhecido como Paradoxo Francês e atribui-se ao consumo diário de vinho em função de sua rica composição em compostos polifenólicos, como taninos, ácidos fenólicos, flavonoides, catequinas e antocianidinas que exercem um importante efeito antioxidante. Tem sido enfatizado o consumo de alimentos que apresentem atividade antioxidante em função da comprovada relação existente entre o estresse oxidativo e o surgimento de patologias características (Tomera, 1999; Renaud, 2005; Gallice et al., 2011). A cor é uma das principais qualidades sensoriais do vinho tinto, com grande importância, pois é o primeiro elemento de apreciação observado pelo consumidor como sendo uma característica geralmente associada às propriedades relacionadas aos benefícios para a saúde, como a capacidade antioxidante dos seus compostos fenólicos. A tendência dos consumidores é associar a cor dos vinhos com a presença de compostos benéficos a saúde,

concluindo que quanto mais cor o vinho tiver, melhor serão suas propriedades. Assim, o objetivo desse trabalho foi determinar o conteúdo de fenóis totais, a cor e a atividade antioxidante de amostras de vinhos tintos gaúchos, para então realizar a correlação entre esses parâmetros.

Metodologia

O estudo foi do tipo experimental. As amostras foram constituídas de vinhos de mesa tintos secos, produzidos no Rio Grande do Sul, disponíveis no comércio local da região Central do Estado do Rio Grande do Sul, tanto de uvas finas quanto de uvas comuns. Foram analisadas 44 amostras. O período de amostragem foi de janeiro a fevereiro de 2012. As análises foram realizadas utilizando cubetas de quartzo de 1 ou 10 mm de caminho ótico, de acordo com o comprimento a ser lido, em um espectrofotômetro UV 11-000, marca Pró Análise (UV/Visível). A intensidade de cor e a tonalidade dos vinhos foram determinadas conforme (Ribéreau-Gayon et al., 2006), através da leitura da absorvância das amostras, em pH natural, nos comprimentos de onda 420, 520 e 620 nm. Após foram calculado os índices de Intensidade, onde a cor é definida como a soma das absorvências a 420nm, 520nm e 620nm; e a Tonalidade, que corresponde ao quociente entre a absorvência a 420nm e a 520nm. O conteúdo de compostos fenólicos totais foi determinado por dois métodos. O primeiro método (FT_1), utiliza o reagente de Folin-Ciocalteu. No segundo método (FT_2) as amostras são diluídas na proporção de 1:10 com 10% de etanol e lê-se a absorvância a 280 nm, utiliza-se o ácido gálico como padrão. A determinação da atividade antioxidante foi realizada por dois métodos: pela captura do radical 2,2-difenil-1-picrilhidrazil (DPPH) (Rufino et al., 2007a) e pela captura do radical 2,2'-azinobis(3-etilbenzoatiazolina-6-ácidosulfônico) (ABTS) (Rufino et al., 2007b). A partir do agrupamento de dados de cada vinho, foi calculado o coeficiente de correlação linear entre os parâmetros analisados, os resultados obtidos foram submetidos ao programa estatístico Statistica 7.0 (Statsoft).

Resultados e Discussões

Na tabela 1 está representada a média dos parâmetros analisados nas 44 amostras de vinhos. O teor de compostos fenólicos, conforme esperado, mostra que o vinho é uma excelente fonte desse tipo de compostos. Esses compostos são formados por várias substâncias, uma vez que o vinho corresponde a uma complexa mistura de substâncias, o que faz com que seja bastante difícil estabelecer correlações entre a sua cor e a composição química (Gallice et al., 2011). De maneira geral, a atividade antioxidante, representada pelo % sequestro de radicais livres (SRL) e ABTS, mostra que as amostras possuem uma boa atividade antioxidante. Em relação a intensidade de cor, o desvio padrão mostra que há uma grande variação entre as amostras. O fato da absorvância ser maior no comprimento do vermelho confirma que as amostras eram de vinhos jovens, os quais ainda não sofreram o processo de oxidação. A concentração de polifenóis totais de cada amostra analisada é apresentada na figura 1. Embora a concentração de compostos fenólicos varie consideravelmente, em função da variedade de uva, dos fatores ambientais no vinhedo, das técnicas de processamento e das condições de armazenamento, os referidos resultados mostram-se coerentes com dados relatados na literatura. Vários estudos têm demonstrado a existência de uma boa correlação entre a atividade antioxidante e a concentração de polifenóis totais; porém segundo resultados obtidos por Gallice et al. (2011), existem casos em que a correlação é baixa. Observando-se os dados da tabela 2 nota-se que a correlação linear entre cor e compostos fenólicos totais pelo método 1 é fracamente positiva, e pelo método 2 é considerada moderadamente positiva, pelo índice de correlação

de Pearson. A diferença entre os métodos deve-se à especificidade de cada tipo de procedimento. Quando correlacionamos cor e atividade antioxidante não encontramos nenhum tipo de correlação significativa. Ou seja, a crença dos consumidores de que quanto mais cor, maior o benefício não é válida. Isso pode ser explicado porque a cor de um vinho é resultado de uma mistura complexa de pigmentos (Ribereau-Gayon et al., 2006). Quando se correlaciona fenóis totais e atividade antioxidante (tabela 3) observa-se que ocorre uma correlação moderadamente positiva entre a metodologia de fenóis totais 1 e ABTS.

Conclusões

Os parâmetros físico-químicos avaliados encontram-se dentro dos resultados relatados na literatura para amostras de natureza similar. A correlação entre a atividade antioxidante, o teor de compostos fenólicos e a cor não apresentou resultados significativos; provavelmente em razão da complexidade química das amostras de vinho e da pouca seletividade das ferramentas analíticas de caracterização, uma vez que as metodologias utilizadas quantificam todos os fenóis presentes na amostra, sem distinguir os grupos. De maneira geral, a idéia dos consumidores de que vinhos com mais cor apresentam maior atividade antioxidante parece não ser válida. Sugere-se a análise de fenóis separadamente (antocianinas, taninos, flavonoides) com o objetivo de entender melhor a atividade antioxidante dos vinhos.

Tabela 1 - Média dos diferentes parâmetros analisados ($n=44$).

| Parâmetro | Média |
|---|-----------------|
| Fenóis Totais_1 (mg.L ⁻¹ ácido gálico) | 2.215,7 ± 663,9 |
| Fenóis Totais_2 (mg.L ⁻¹ ácido gálico) | 1.081,3 ± 226,2 |
| %SRL | 90,4 ± 5,4 |
| ABTS (uM trolox.ml ⁻¹) | 14,7 ± 4,4 |
| Intensidade de Cor | 9,9 ± 5,0 |
| Tonalidade | 0,8 ± 0,2 |
| % Amarelo | 39,1 ± 6,9 |
| % Vermelho | 50,9 ± 6,4 |
| % Azul | 10,0 ± 1,5 |

±desvio padrão

Fenóis totais_1: metodologia com uso do reagente Folin Ciocalteu; Fenóis totais_2: análise a 280 nm; %SRL – sequestro de radicais livres; % amarelo – absorbância a 420 nm; % vermelho – absorbância a 520 nm; % Azul – absorbância a 620 nm.

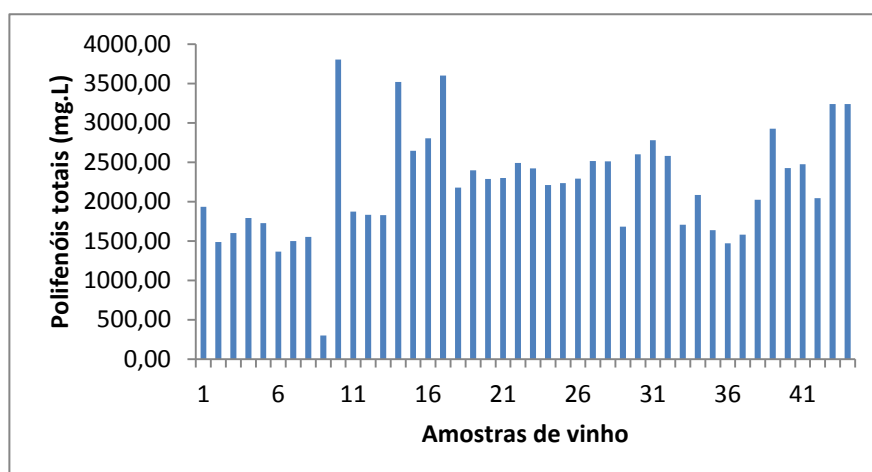


Figura 1 - Concentração de polifenóis totais nas amostras de vinhos, de acordo com a metodologia com o reagente de Folin-Ciocalteu, expresso em mg.L⁻¹ de ácido gálico.

Tabela 2 - Coeficientes de correlação linear entre Cor e Fenóis Totais nos vinhos elaborados.

| | Intensidade | Tonalidade | %Vermelho | %Amarelo | %Azul |
|-----------------|-------------|------------|-----------|----------|-------|
| Fenóis Totais_1 | 0,18 | 0,21 | -0,23 | 0,21 | 0,03 |
| Fenóis Totais_2 | 0,72 | -0,22 | 0,20 | -0,23 | 0,18 |
| %SRL | 0,14 | -0,07 | 0,04 | -0,05 | 0,04 |
| ABTS | 0,37 | 0,24 | -0,28 | 0,22 | 0,20 |

Fenóis totais_1: metodologia com uso do reagente Folin Ciocalteu; Fenóis totais_2: análise a 280 nm; %SRL – sequestro de radicais livres; % amarelo – absorbância a 420 nm; % vermelho – absorbância a 520 nm; % Azul – absorbância a 620 nm.

Tabela 3 - Coeficientes de correlação linear entre Fenóis Totais e Atividade Antioxidante

| | Fenóis Totais_1 | Fenóis Totais_2 |
|------|-----------------|-----------------|
| %SRL | -0,30 | 0,16 |
| ABTS | 0,53 | 0,46 |

Fenóis totais_1: metodologia com uso do reagente Folin Ciocalteu; Fenóis totais_2: análise a 280 nm; %SRL – sequestro de radicais livres.

Referências

- Gallice WC, Messerschmidt I, Peralta-Zamora P. Caracterização espectroscópica multivariada do potencial antioxidante de vinhos. *Quim. Nova*. 2011, 34 (3), 397-403.
- Penna NG, Hecktheuer LHR. Vinho e saúde: uma revisão. *Infarma*. 2004, 16, 1-2.
- Renaud S. The French Paradox. In: Vinho e saúde: vinho como alimento natural [Organizado por] Jairo Monson de Souza Filho e Vitor Manfrói. – Bento Gonçalves: Ibravin, 2005.
- Ribéreau-Gayon P; Glories Y; Maujean A; Dubourdieu D Handbook of enology: the chemistry of wine, stabilization and treatments. Vol. 2, 2^a ed. Editira Wiley: England, 2006.
- Rufino MSM, Alves RE, Brito ES, Morais SM, Sampaio C.G, Pérez-Jiménez J, Saura-Calixto FD. Metodologia Científica: Determinação da Atividade Antioxidante Total em Frutas pela Captura do Radical Livre DPPH. Fortaleza: EMBRAPA Agroindústria Tropical (Comunicado Técnico, 127), 2007 a.
- _____. Metodologia Científica: Determinação da Atividade Antioxidante Total em Frutas pela Captura do Radical Livre ABTS⁺. Fortaleza: EMBRAPA Agroindústria tropical (Comunicado Técnico, 128), 2007 b.
- Tomera JF. Current knowledge of health benefits and disadvantages of wine consumption. *Trends Food Sci Tech*. 1999, 10,129-138.

BOLO BRASILEIRINHO PARA CELÍACOS: AVALIAÇÃO QUÍMICA, FÍSICA E SENSORIAL

Marion Abrahão Garcia Nunes^{*}; Tássia.Conti de Campos^{*}; Speranza .Lacerda Vieira^{*};

Maria Cristina Jesus Freitas^{**}

Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ

Av. Brigadeiro Trompowsky s/n, Ilha do Fundão-21940-590-Rio de Janeiro

e-mail : cristina@nutricao.ufrj.br

^{*}Estagiárias de Ciência e Tecnologia de Alimentos do Departamento de Nutrição Básica e Experimental do INJC/ UFRJ

^{**} Professora Associada do Departamento de Nutrição Básica e Experimental do INJC/UFRJ

Resumo

A doença celíaca é uma doença genética que resulta da resposta a ingestão do glúten. Há dificuldade de atender uma dieta ausente de glúten. Assim sendo, este trabalho objetivou desenvolver um bolo para celíacos rico em fibras à base de farinha de banana verde (FBV) e creme de arroz (CA) caracterizando-os química, física e sensorialmente. O bolo brasileiro é composto por duas massas, sendo uma massa amarela (cenoura) e a outra massa verde (agrião). A produção da massa verde foi feita com a substituição da FT pela FBV e CA nas proporções de 100% (FBV), 50% (FBV/CA) e 20%FBV e 80%CA. Já a massa amarela foi composta apenas de CA. Foram analisados: química (IAL,2005), física :diâmetro, espessura e peso (AOAC, 1999) e sensorialmente (DUTCOSKY, 2010) sob ANOVA/Tukey. A composição física demonstrou diferença ($p<0.05$) somente para o diâmetro dos bolos com 100% FBV e 20% FB. Os bolos FBV não diferiram ($p>0.05$) em relação ao teor de proteínas e lipídios totais. A umidade e acidez foram diferentes para os bolos com FBV. A aceitação para o bolo 100% FBV e 20% FBV atingiu o grau de gostei ligeiramente. A utilização da FBV e do CA substituindo a FT nos bolos, foi viável, com melhor valor nutricional, sem alterar as propriedades físicas e sensoriais, sendo uma alternativa para as pessoas que possuem intolerância ao glúten.

Palavras-chave: celíaco; bolo; farinha de banana verde; fibra alimentar

Introdução

A doença celíaca é uma doença inflamatória autoimune do intestino delgado, à ingestão do glúten em indivíduos com predisposição genética apresentando atrofia dos vilos, má absorção, desnutrição e possivelmente doenças malignas. O glúten refere-se a uma fração de peptídeo específicos encontrada no trigo, centeio e cevada. São resistentes a digestão completa por enzimas gastrointestinais e sua interação com o sistema imune pode desencadear uma resposta inflamatória. O tratamento consiste na eliminação dos peptídeos da dieta e isso requer uma mudança no estilo de vida em relação a dieta tradicional com grãos (Mahan e Krauser,2010). No que se refere aos hábitos alimentares da população brasileira, a baixa ingestão de fibras é uma constante em função do baixo consumo de vegetais, frutas e grãos. A Organização Mundial de Saúde recomenda um consumo de 20-30g/dia. São capazes de reduzir a colesterolemia, melhoram a resistência insulínica, diminuem o tempo de esvaziamento gástrico, retardam a absorção de glicose e melhoram o funcionamento intestinal, quando acompanhadas de uma boa ingestão hídrica(mais de 2 litros/dia). Na tentativa de se elevar o consumo das fibras alimentares, várias alternativas têm sido propostas, dentre elas o emprego de novos ingredientes que possam atuar elevando o valor nutricional de alimentos tradicionais (Voragen,1998)

Partindo deste princípio, este trabalho teve por objetivo desenvolver um bolo para celíacos rico em fibras à base de farinha de banana verde e creme de arroz; além disso, determinar a composição química e física desse produto e avaliar sua aceitação através de teste sensorial afetivo.

Material e Métodos

Na formulação dos bolos tipo brasileiro foi utilizado farinha de banana, creme de arroz, agrião, cenoura, óleo, ovo, fermento, adquiridos no varejo e transportado para o Laboratório de Análise e Processamento de Alimentos (LAPAL) do Instituto de Nutrição da UFRJ. Foram feitas duas massas distintas, uma sendo de agrião com diferentes proporções de farinha de banana verde, 100%FBV, 50%FBV e 20%FBV 80%CR e a outra massa de cenoura com 20% de creme de arroz. Os bolos assim elaborados foram denominados EXP₁, EXP₂ e EXP₃, respectivamente. Para a massa amarela (cenoura) foram batidos em liquidificador os ingredientes cenoura (24%) ,óleo (15%) clara (9%) e gema (4%) após acrescentou-se o açúcar (27%) creme de arroz (20%) e fermento (1%) e envolveu-se a clara em neve a essa mistura. A massa verde (com agrião) foi elaborada com 20% agrião; 19% óleo de soja ; 9% clara; 6% ; gema 6%; açúcar e 19% FBV (EXP₁), 9% FBV (EXP₂) e 4% FBV (EXP₃) e creme de arroz nas quantidades de 10 e 15 % foram batidos no liquidificadores, acrescentou açúcar, creme de arroz e envolvidos pela clara em neve até formar uma massa homogênea. Cobriu-se, com esta mistura, a massa de cenoura e assim configurou o bolo brasileiro. A massa foi assada a 165°C por 40 minutos. Uma formulação básica para controle foi elaborada somente com farinha de trigo e denominou-se Padrão

A caracterização física dos bolos tipo brasileiro foram realizadas aferindo o peso e a altura avaliados antes e após cocção e o diâmetro apenas pós cocção. A pesagem foi realizada em balança analítica e a altura e o diâmetro foram medidos com régua acrílica (60 cm). As análises foram conduzidas com as 3 unidades provenientes da mesma fornada, após terem atingido temperatura ambiente.

A caracterização química dos bolos tipo brasileiro foi determinada por meio dos seguintes procedimentos: umidade em estufa a 105°C. até peso constante, cinzas por incineração a 550 °C lipídios pelo método de extração por solvente (Método de Soxhlet), conforme metodologias propostas pelo Instituto Adolf Lutz,2005.O nitrogênio total foi determinado pelo método de Kjeldahl, e convertido em proteína bruta pelo fator 6,25, segundo AOAC. Os carboidratos foram calculados por diferença Essas análises foram feitas em triplicata no LAPAL /UFRJ.

A aceitabilidade dos bolos formulados com diferentes percentuais de substituição de farinha de banana verde e creme de arroz foi analisado por meio de um teste afetivo laboratorial, utilizando provadores não treinados, consumidores potenciais do produto e derivados, que foram selecionados de forma aleatória. O teste de aceitação foi realizado com trinta pessoas de ambos os sexos, os quais avaliaram o quanto gostaram ou desgostaram de cada formulação, utilizando escala hedônica estruturada de nove pontos que varia de 9-gostei muitíssimo e 1-desgostei muitíssimo (Moraes,1993). O protocolo foi avaliado pelo Comitê de ética da UFRJ sob o processo 1014/2007. Os resultados das caracterizações físicas e químicas e dos testes de aceitação foram avaliados através de análise de variância e teste de Tukey em nível de significância de 5% utilizando o programa *Statistica*.

Resultados e discussão

Os resultados das análises físicas do bolo Padrão e das diferentes formulações do bolo brasileiro produzido com FBV e creme de arroz estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Valores médios das características físicas dos diferentes tipos de bolos

| Parâmetros Físicos Avaliados (g%) | Padrão | EXP₁ | EXP₂ | EXP₃ |
|--|---------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Peso pré cocção massa amarela (g) | 20,67 ^a | 25,67 ^a | 20,32 ^a | 21,67 ^a |
| Peso pré cocção massa verde (g) | 21,67 ^{ab} | 30,00 ^b | 21,32 ^{ac} | 27,00 ^{ab} |
| Peso pós cocção (g) | 35,67 ^a | 44,32 ^a | 36,32 ^a | 40,67 ^a |
| Altura pré cocção (cm) | 1,97 ^a | 1,93 ^a | 2,40 ^a | 2,00 ^a |
| Altura pós cocção (cm) | 2,93 ^a | 2,77 ^a | 2,97 ^a | 2,70 ^a |
| Diâmetro (cm) | 6,7 ^a | 7,6 ^b | 6,7 ^a | 7,6 ^b |

Letras iguais na horizontal indicam não haver diferença significativa entre si para $p > 0,05$

O peso da massa amarela antes da cocção não diferiu estatisticamente entre si, o que mostrou um elevado grau de homogeneidade da massa produzida. Há diferença significativa para o peso pré-cocção da massa verde e diâmetro, indicando que a interferência é causada pelas diferentes concentrações de farinha de banana verde e creme de arroz nos bolos brasileiros dos experimentos.

Os bolos experimentais apresentaram diferença significativa da umidade, entre os tipos EXP₃ e o padrão (Tabela 2), tal fato se deve ao ingrediente farinha de arroz por não apresentar grande capacidade de retenção de líquido. Já a FBV apresenta uma maior capacidade de retenção de líquido por apresentar uma maior quantidade de fibras em sua composição (Voragen, 1998; Santangelo, 2006). A amostra padrão tem maior percentual de umidade por apresentar farinha de trigo em sua composição. O biscoito Padrão apresentou maior concentração de cinzas, com diferença ($p < 0,05$) entre os experimentais EXP₁, EXP₂ e EXP₃. A acidez titulável foi maior no EXP₁, possivelmente devido à maior concentração de FBV em sua composição. Diferindo ($p < 0,05$) entre o Padrão, EXP₂ e EXP₃, este último devido à menor concentração de farinha de banana verde em sua formulação.

Quanto a aceitação os escores médios obtidos na análise sensorial foram 6,26 para os bolos EXP₁ e EXP₃ e de 5,5 para o EXP₂, não havendo diferença ($p < 0,05$) quanto a aceitação. Acredita-se que no caso do EXP₁ a coloração mais escura conferida a massa pela farinha de banana, possa ser mais atrativa ao consumidor por lembrar chocolate. Já no caso do EXP₃, acredita-se que sua aceitação se deve a semelhança de sabor com o Padrão

Tabela 2. Composição Química Média dos Bolos Padrão, EXP₁, EXP₂ e EXP₃.

| Determinações | Padrão | EXP ₁ | EXP ₂ | EXP ₃ |
|--------------------|---------|------------------|------------------|------------------|
| (g%) | | | | |
| Umidade | 36,46 a | 21,95 b | 21,11 b | 14,63 c |
| Cinzas | 1,86 a | 1,58 b | 1,20 c | 1,57 b |
| Acidez | 0,06 a | 0,22 b | 0,13 c | 0,08 a |
| Proteína | 12,85 a | 10,14 a | 9,95 a | 10,80 a |
| Lipídio | 37,40a | 37,65 a | 37,50 a | 37,38 a |
| Carboidrato | 11,37a | 28,68 b | 30,24b | 35,62c |

Letras iguais na horizontal indicam não haver diferença significativa entre si para p >0,05.

Conclusão

Considera-se que a farinha de banana verde seja uma ótima alternativa para o enriquecimento de produtos alimentícios, na tentativa de elaborar preparações para uma população que ainda sofre com a carência de produtos isentos de glúten.

A análise dos resultados permite concluir que, a boa aceitação dos bolos tipo brasileiro por consumidores de faixas etárias diferentes, sexos distintos e grau de formação variado, corrobora o objetivo central deste estudo, que foi o de se produzir um bolo modificado para celíacos, rico em fibras que pudesse ser apreciado pelo maior número de consumidores. Portanto em função dos bons resultados obtidos no presente trabalho, acredita-se ser possível a substituição parcial da farinha de trigo por farinha de banana verde e creme de arroz na formulação aqui apresentada, sem que haja perdas da qualidade sensorial do produto

Referências

- Mahan LK, Escott-Stump S. Krause: Alimentos, Nutrição & Dietoterapia. 11a ed. São Paulo: Roca, 2010, p. 1157.
- Voragen, A. G. J. Technological aspects of functional food related carbohydrates. Trends in Food Science & Technology.1998: 9(8): 328-335.
- Instituto Adolf Lutzs. Métodos físicos – químicos para análise de alimentos. Ed.IV,Brasília 2005.
- AOAC. Association of Official Analytical Chemists. Official methods of analysis. 15. ed. Arlington: AOAC, 1990, p. 1298.
- Moraes, M.A. Métodos para avaliação sensorial de alimentos. 8ªEd. Campinas. Unicamp, 1993.
- Santangelo,S.B. utilização da farinha de semente de abóbora (cucúrbita máxima,L.) em panetone. Seropédica,2006 84p. Dissertação de Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) Instituto de Tecnologia –Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ).

HORTALIÇAS ORGÂNICAS: UMA PROPOSTA PARA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO

Maria Cristina Jesus Freitas*; Verena Duarte Moraes**; Carolina Souto Portel**;
Eliezer Menezes**

*Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ

Av. Brigadeiro Trompowsky s/n, Ilha do Fundão-21940-590-Rio de Janeiro

e-mail : cristina@nutricao.ufrj.br

**Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – IFTRJ - Rio de Janeiro

Resumo

Designa-se hortaliças como alimentos funcionais, por possuírem componentes preventivo de doenças crônicas não transmissíveis, coronariopatias e câncer. Podem ser cultivadas em sistemas: hidropônico, convencional e orgânica. A produção orgânica oferece alimentos saudáveis, isentos de contaminantes intencionais. O presente trabalho objetivou avaliar física e quimicamente hortaliças orgânicas comercializadas por pequenos produtores expositores da Feira Agroecológica da UFRJ e convencionais obtidas no mercado local. As amostras de onze hortaliças: folha como alface, couve, espinafre, repolho; fruto como berinjela, tomate cereja, tomate comum e abobrinha; flor como couve-flor e raiz como cenoura e beterraba tiveram seu peso (P), comprimento (C) e largura (L). O comprimento e largura das hortaliças foram medidos com régua milimetrada e o peso aferido em balança digital com sensibilidade de 0,1g. A análise química determinada foi: umidade em estufa a 105°C até peso constante, cinzas por incineração a 550°C, pH e acidez titulável segundo metodologia do Instituto Adolfo Lutz, 2008. As medidas de P, C e L foram menores nas hortaliças orgânicas, porém menor o fator de desperdício exceto para o repolho e alface (folhas). Os valores de cinzas foram maiores para as hortaliças orgânicas. Os parâmetros (acidez titulável e pH) foram inferiores nas hortaliças orgânicas, sobretudo nos tomates. Conclui-se que as hortaliças orgânicas possuem menores massa e volume, porém menor desperdício nas operações de pré-preparo. A análise química foi elevada em cinzas, similar em umidade.

Palavras chave: Hortaliças, orgânica, análise física e análise química

Introdução

O consumo insuficiente de hortaliças aumenta o risco de doenças crônicas não transmissíveis, como cardiovasculares e alguns tipos de câncer, e está entre os 10 fatores de risco que mais causam mortes e doenças em todo o mundo (WHO, 2002). As recomendações para o consumo diário de hortaliças deve ser de 400g ou cerca de 7 a 8% do valor calórico de uma dieta de 2.200Kcal/dia (JAIME *et al*, 2007). O ministério da Saúde, em 2009, através do programa VIGITEL, demonstrou que 30,4% da população adulta consome a quantidade recomendada de frutas e hortaliças, sendo menor em homens (24,3%) do que em mulheres (35,5%) e em ambos os sexos, o consumo regular de frutas e hortaliças aumentou com a idade e com o nível de escolaridade dos indivíduos.

No entanto, a promoção do consumo de frutas e hortaliças leva a preocupação com o quadro de contaminação de hortaliças no Brasil. O relatório de atividades de 2001 a 2007 do programa de Avaliação de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA), da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA (ANVISA, 2008) aponta para contaminação desses alimentos por agrotóxicos o que leva à hipótese de que ao se consumir hortaliças, com potencial e efetiva contaminação por agrotóxicos, se estaria obtendo um efeito inverso ao apregoado por políticas públicas que se baseiam na promoção da saúde através do consumo daquele grupo de alimentos.

Salienta-se a total escassez de dados referentes à utilização de alimentos orgânicos em Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) e Unidade Produtora de Refeição (UPR). Recentemente, a partir do ano de 2009 o Serviço de Alimentação através do restaurante Universitário da Universidade Federal do Rio de Janeiro vem trabalhando em parceria com os pequenos produtores agrícolas orgânicos da região serrana do estado do Rio de Janeiro como fornecedores de produtos agrícolas orgânicos. Esta questão, inclusive, pode representar uma vantagem para o Setor de Alimentação Coletiva na UFRJ, com possibilidade de proporcionar acesso e inclusão social e econômica ao garantir a comercialização o ano inteiro de suas produções, sobretudo, dos pequenos agricultores. Compreendendo e considerando que o destaque na área de UAN e UPR é a busca do respeito humano, a sua dignidade, ao seu trabalho, à sua relação com os outros setores, a natureza e responsabilidades desses setores com área de produção básica de alimentos. Conseqüentemente direcionar a garantia de alimentos relativamente livre de contaminação, ressaltando o consumo de alimentos seguros o que significa a promoção da saúde e manutenção da qualidade de vida da população. Vê-se, portanto a necessidade de avaliar e comparar física e quimicamente as hortaliças convencionais e orgânicas comercializadas no Rio de Janeiro.

Material e Métodos

Os experimentos deste estudo foram realizados no laboratório de Técnica Dietética e Bromatologia do Instituto de Nutrição Josué de Castro da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) em parceria com o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFRJ).

As hortaliças convencionais e orgânicas (Abobrinha- *Cucurbita pepo*,L.; Alface - *Lactuca scolymus*,L ; Berinjela- *Solanum melogena*,L. Beterraba- *Beta vulgaris*; Cenoura- *Dacus carota*,L;Couve- *Brassica oleracea*,L;Couve-flor- *Brassica oleracea*,L.; Espinafre *Tetragonia Tetragonoides*; Repolho- *Brassica oleracea*;Tomate cereja- *Lycopersicum* sp Mile e Tomate comum- *Lycopersicum esculentum*, Mill) classificadas segundo o teor de glicídios totais em A e B (ORNELAS,2007) foram adquiridas segundo a disponibilidade comercial dos produtos , sobretudo dos produtos orgânicos. Foram adquiridas onze hortaliças totalizando 22 amostras. As hortaliças orgânicas foram adquiridas no período de agosto a dezembro de 2010 na Feira Agroecológica da UFRJ constituída atualmente por 20 pequenos agricultores certificados de seis diferentes municípios do estado do Rio de Janeiro. As hortaliças convencionais foram provenientes de uma grande rede do comércio varejista.

As amostras tiveram peso (P), comprimento (C) e largura (L) avaliadas, sendo o primeiro verificado antes e após a retirada das aparas .O comprimento e a largura dos alimentos foram medidos com régua milimetrada e a pesagem foi realizada em balança digital com sensibilidade de 0,1g. Os alimentos compactos foram separados em grandes, médios e pequenos. Foi calculado o Fator de Correção das hortaliças seguindo a expressão matemática : $FC = PB/PL$ onde FC= fator de correção , PB= peso bruto e PL =peso líquido. As análises químicas foram: umidade – determinada em estufa a 105°C até peso constante; as cinzas incineração da amostra em mufla a 550°C . A acidez titulável com hidróxido de sódio a 0,1N e o pH leitura direto em potenciômetro previamente calibrado com soluções tampão de pH 7,0 e pH 4,0. Os resultados foram analisados através de análise de variância e teste de Tukey em nível de significância de 5% utilizando programa satatistical for Windows 6 versão.

Resultados e Discussão

De acordo com os resultados obtidos das características físicas observa-se contundente diferenciação dos tamanhos das medidas aferidas nessas hortaliças. Os valores nas hortaliças orgânicas analisadas foram muito menores em comparação as cultivadas em sistema convencional.

Tabela 1 – Determinações químicas nas Hortaliças (folha , raiz e fruto)

| Hortaliças | Tipo | Determinações | | | |
|------------|--------------|---------------|-------------|--------|------|
| | | Umidade (g%) | Cinzas (g%) | Acidez | pH |
| FOLHA | Convencional | 91,06 | 1,22 | 1,71 | 6,06 |
| | Orgânico | 90,31 | 1,223 | 0,78 | 5,74 |
| RAÍZ | Convencional | 88,48 | 1,04* | 0,57 | 6,36 |
| | Orgânico | 87,46 | 0,58* | 0,69 | 6,15 |
| FRUTO | Convencional | 94,05 | 0,46 | 1,89 | 5,31 |
| | Orgânico | 93,95 | 0,50 | 1,91 | 5,20 |

* $p < 0.05$

Para o grupo dos frutos apenas a amostra berinjela convencional foi menor no peso e na largura aferida. No grupo das folhas todas as hortaliças foram superiores no peso com exceção do repolho convencional que teve todos os atributos inferiores quando comparado ao orgânico. No grupo das raízes todas as hortaliças convencionais analisadas também foram superiores as orgânicas em relação ao peso. Indicando similaridade com o trabalho de Ferreira *et al* de 2010 que observaram que tomates cultivados de modo convencional apresentaram tendência a maior massa, volume e peso específico. Silva *et al* em 2009, ao estudarem tamanho e produção de água de coco de frutos de coqueiro anão verde, produzidos em dois sistemas distintos de produção (orgânico e convencional) não obtiveram diferença significativa com exceção do peso (cerca de 10% maior para frutos do sistema convencional) e do comprimento. Quanto ao fator de correção observou-se que todas as hortaliças orgânicas apresentaram fator de correção inferior as hortaliças convencionais exceto para o repolho e a alface (grupo folhas). Assim, os alimentos orgânicos apresentam menor desperdício frente aos alimentos convencionais. É importante ressaltar que Phillip em 2008 relatou que este fator permite avaliar o valor nutritivo do alimento pela qualidade máxima de utilização do mesmo. Os resultados das análises químicas dos grupos de hortaliças (fruto, folha e raiz) convencionais e orgânicos estão apresentados na Tabela 1. Quando analisados separadamente as hortaliças por grupos observa-se que somente quanto ao teor de cinzas houve diferença significativa entre as cultivadas pelo sistema convencional e orgânico, onde as hortaliças convencionais possuíram maior teor. Verifica-se que os frutos apresentaram maiores teores de acidez e umidade, enquanto as folhas destacaram-se em cinzas, contudo as partes botânicas demonstraram valores superiores para as hortaliças orgânicas. Quanto ao potencial hidrogeniônico, os frutos de ambos os sistema de cultivo apresentaram menor valor absoluto.

Conclusão

A partir das análises feitas neste estudo, pode-se concluir que, em relação às características físicas, os alimentos convencionais possuíram maiores massas e volumes em relação aos orgânicos, porém seus fatores de correção também foram maiores, o que leva a um maior desperdício de alimentos durante as operações preliminares. As análises de cinzas foram maiores com redução do pH e acidez para as hortaliças orgânicas.

Referências

- Instituto Adolfo Lutz.. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v.1:Métodos físicos químicos para análise em alimentos.3ªEd.. SÃO PAULO: IMESP, 2008.
- World Health Organization. The World report 2002: reducing risk, promoting healthy life. Geneva: World Health Organization:2002.
- Jaime *et al.* Educação nutricional e consumo de frutas e hortaliças : ensaio comunitário controlado . Revista Saúde Pública, 2007.
- Anvisa. Programa de análise de resíduos de agrotóxicos em alimentos (PARA) . Relatório de atividades de 2001-2007. Brasília, 16 de junho de 2008.
- Ornelas L. H.. Técnica dietética: seleção e preparo de alimentos. 8 ed. Editora Atheneu, 2007.
- Ferreira .S.M.R *et al* . Qualidade de tomate de mesa cultivado nos sistemas convencional e orgânico. Ciência Tecnologia de Alimentos, 2010; 30 (1):224-30.
- Phillippi,S.T. Nutrição e técnica dietética. 1 Ed. São Paulo,Manole, 2008,390p.
- Silva *et al* . Características físicas-químicas e sensoriais da água e frutos de coqueiro anão verde oriundo de produção convencional e orgânica. Ciência Agrotec.2009;33(4):1079-84.

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA E TEMPERATURA DE CONSERVAÇÃO DE MAIONESES COMERCIALIZADAS EM LANCHONETES DO MUNICÍPIO DE CUITÉ/PB

Morgana Moura Sousa – Universidade Federal de Campina Grande/CES, Cuité/PB
Rua Jessé Barbosa de Menezes, nº361 – Alto Branco – Campina Grande - PB,
CEP 58401-682 / e-mail: morganamouras@gmail.com
Diego Elias Pereira – Universidade Federal de Campina Grande/CES, Cuité/PB
Dilian Maise Ferreira Medeiros – Universidade Federal de Campina Grande/CES,
Cuité/PB

Dalyane Laís da Silva Dantas – Universidade Federal de Campina Grande/CES, Cuité/PB
Jefferson Carneiro de Barros – Universidade Federal de Campina Grande/CES, Cuité/PB

Resumo. Mudança nos hábitos alimentares da população tem contribuído para um aumento do número de refeições fora de casa e substituição de alimentos tradicionais por processados. O aumento no consumo destes produtos pode resultar em riscos para doenças transmitidas por alimentos. Considerando o exposto, este estudo objetivou avaliar as condições microbiológicas e a temperatura de conservação de maioneses utilizadas em lanchonetes. As amostras foram obtidas de cinco estabelecimentos e suas temperaturas de conservação medidas através de um termômetro digital infravermelho no momento da coleta. As análises microbiológicas incluíram a contagem total de bactérias, determinação do NMP/g dos coliformes a 35 °C e a 45 °C e a detecção de *Salmonella* spp. pela técnica básica de presença/ausência. Dos estabelecimentos pesquisados, 04 (80%) apresentavam maioneses em condições de consumo e 01 (20%) impróprio pela presença de *Salmonella*. As temperaturas registradas demonstram a necessidade de um melhor monitoramento para aumentar a vida útil destes produtos e prevenir a multiplicação microbiana durante sua exposição ao consumo.

Palavras-chave: lanchonetes; microbiologia; maionese; temperatura; contaminação.

Introdução: Nos últimos anos mudanças profundas nos hábitos alimentares da população tem levado a um aumento na frequência de refeições fora do domicílio e diversificação no padrão alimentar, resultando numa crescente substituição dos alimentos tradicionais pelos processados⁽¹⁾. No entanto, o maior consumo destes alimentos fora de casa pode resultar em riscos ao consumidor pelo fato de poderem transmitir doenças. As doenças transmitidas por alimentos (DTA) tem sido reconhecidas como um dos maiores problemas de saúde pública no mundo atual, ocasionado pelo consumo de água e alimentos contaminados por microrganismos patogênicos⁽²⁾. Considerando que os alimentos disponibilizados para consumo sofrem influência de inúmeros fatores, dentre os quais a higiene dos utensílios, qualidade da matéria-prima e as condições em que são armazenados⁽³⁾, o presente trabalho objetivou avaliar as condições microbiológicas e a temperatura de conservação das maioneses utilizadas em lanchonetes. **Metodologia:** A coleta das amostras foi realizada em cinco lanchonetes de maior demanda, localizadas no município de Cuité/PB. A aferição da temperatura das amostras foi realizada no momento da coleta utilizando-se um termômetro digital infravermelho Incoterm (modelo ST-400), com escala de -38 a + 365 °C (precisão de ± 1°C). A coleta foi utilizada em recipiente previamente esterilizado e transportado sob refrigeração em caixa isotérmica para o laboratório de microbiologia da UFCG – campus

de Cuité onde se procedeu as análises microbiológicas. A contagem total de bactérias aeróbias mesófilas foi realizada pela técnica de contagem padrão em placas. Para a determinação dos coliformes a 35 °C e a 45 °C foi empregada a técnica dos tubos múltiplos, com os resultados expressos em Número Mais Provável por grama (NMP/g), enquanto a detecção de *Salmonella* spp. foi realizada pelo método tradicional presença/ausência⁽⁴⁾. **Resultados e Discussão:** Não foram evidenciadas contagens elevadas de bactérias aeróbias mesófilas nas amostras analisadas (Tabela 1), apesar das temperaturas das amostras estarem acima do limite permitido⁽⁵⁾ em todos os estabelecimentos no momento da coleta. Presumi-se que as condições de acondicionamento e armazenamento refrigerado estavam sendo observadas pelos estabelecimentos antes da exposição dos produtos. Mesmo não estando estabelecida contagens destas bactérias em alimentos ou produtos prontos para consumo pela legislação oficial⁽⁶⁾, valores acima de 10⁶ UFC/g podem indicar maior exposição à contaminação ambiental, exposição demasiada a temperaturas elevadas, armazenamento sob temperatura inadequada e/ou manipulação excessiva⁽³⁾. De acordo com a Tabela 1, as contagens para os coliformes totais e termotolerantes foram baixas em todas as amostras pesquisadas considerando o limite estabelecido pela legislação, que prevê contagem máxima de 10 NMP/g⁽⁶⁾ para os coliformes termotolerantes. Estes resultados diferem dos verificados em outro estudo⁽⁷⁾, o qual encontrou contaminação da maionese por coliformes a 45 °C em 02 (8,7%) dos 23 estabelecimentos avaliados. Em 01 (20%) dos estabelecimentos (D) foi detectado na amostra a presença de *Salmonella* spp., o que torna o produto impróprio ao consumo humano. Pelo fato deste estabelecimento produzir maionese do tipo caseira, a contaminação pode ter sido originada por contaminação cruzada ou por matéria-prima contaminada. Resultado similar foi encontrado em um estudo⁽⁸⁾ utilizando salada com maionese industrializada, sugerindo que a presença de *Salmonella* na amostra se deu por contaminação cruzada. **Conclusões:** Com base nos resultados apresentados, a maior parte (80%) dos estabelecimentos pesquisados apresentava maionese em condições de consumo de acordo com o que preconiza a legislação. A presença de *Salmonella* na amostra obtida de um dos estabelecimentos torna o produto impróprio ao consumo. As temperaturas registradas indicam a necessidade de um melhor monitoramento durante a etapa de armazenamento refrigerado destes produtos como forma de aumentar sua vida útil e prevenir a multiplicação microbiana ao longo do tempo de exposição.

Tabela 1. Contagem microbiológica e temperatura de conservação de maioneses comercializadas em lanchonetes do município de Cuité/PB.

| Estabelecimentos | Contagens | | | | Temperatura de exposição (°C) |
|------------------|------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|------------------------|-------------------------------|
| | Bactérias aeróbias mesófilas | Coliformes totais (a 35 °C) | Coliformes termotolerantes (a 45 °C) | <i>Salmonella</i> spp. | |
| | UFC.g ⁻¹ | NMP.g ⁻¹ | NMP.g ⁻¹ | aus/pres | |
| A | < 10 est | 11 | < 3,0 | aus | 28,6 |
| B | < 10 est | 6,1 | < 3,0 | aus | 23,8 |
| C | < 10 est | 35 | 3,6 | aus | 27,6 |
| D | 3,2 x 10 ⁵ | 120 | 3,0 | pres | 26,4 |
| E | 8,9 x 10 ² | 35 | < 3,0 | aus | 15,6 |
| Padrão‡ | - | - | 10 | aus | Até 6 °C/24h§ |

§: CVS-6/99⁽⁵⁾

‡: RDC 12/2001⁽⁶⁾

Agradecimentos: Os autores agradecem ao Curso de Bacharelado em Nutrição da Universidade Federal de Campina Grande - campus de Cuité pela disponibilidade dos equipamentos de medição, e aos estabelecimentos comerciais por aceitarem em participar desta pesquisa.

Referências:

1. Leal D. Crescimento da alimentação fora do domicílio. *Segurança Alimentar e Nutricional*. 2010;17(1):123-132.
2. Welker CAD, Both JMC, Longaray SM, Hass S, Soeiro MLT, Ramos RC. Análise microbiológica dos alimentos envolvidos em surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTA) ocorridos no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *R. bras. Bioci.* 2010;8(1):44-48.
3. Alves MG, Ueno M. Restaurantes *self-service*: segurança e qualidade dos alimentos servidos. *Rev. nutr.* 2010;23(4):573-580.
4. Silva N, Junqueira VCA, Silveira NFA, Taniwaki MH, Santos RFS, Gomes RAF. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos. 3ª ed. São Paulo: Varela; 2007.
5. São Paulo. Secretária de Estado de Saúde. Portaria nº 6, de 10 de março de 1999. Regulamento técnico que estabelece os parâmetros e critérios para o controle higiênico sanitário em estabelecimentos de alimentos. *Diário Oficial da União*; 1999.
6. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. *Diário Oficial da União*. 2001.
7. von Dolinger EJO, Melo PC, Moraes GR, Silva CRM, Brito DVD. Contaminação microbiológica de alimentos comercializados em restaurantes de auto-serviço de Itumbiara-GO. *Biotemas*. 2010;23(4):129-133.
8. Momesso AP, Matté MH, Germano PML. Avaliação das condições higiênico-sanitárias, por quilo, do município de São Paulo, durante o período de distribuição de refeições. *Hig. Aliment.* 2005;19(136):81-9.

FITOCONSTITUENTES: POTENCIAL ANTIBACTERIANO *IN VITRO* EM USO ISOLADO E COMBINADO.

Daniella Pereira da Silva¹; Kássia Rebeca Silva do Nascimento¹; Eduardo Henrique Leite Machado²; Roberta de Albuquerque Bento³; Eriane de Castro Lima Machado³

¹Acadêmica do curso de Nutrição da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória – UFPE/CAV, Rua Alto do Reservatório s/n, Bela Vista. CEP:55608-680 Vitória de Santo Antão/PE – Brasil; E-mail: daniellaps_@hotmail.com

²Médico Veterinário – Recife/Pernambuco

³Docente da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória – UFPE/CAV. Vitória de Santo Antão/PE.

Resumo

Introdução: A conservação de alimentos vem se tornando um constante desafio devido ao surgimento de novos produtos no mercado. Entre as denominadas tecnologias emergentes em preservação de alimentos, destacam-se os aditivos naturais, onde vem sendo destacando o potencial antimicrobiano dos fitoconstituintes. **Objetivo:** Avaliar o potencial antibacteriano *in vitro* de fitoconstituintes em uso isolado e combinado frente a bactérias de importância em alimentos. **Métodos:** Usou-se os fitoconstituintes eugenol, carvona e cinamaldeído extraídos dos óleos essenciais do cravo-da-índia (*Eugenia caryophyllata*), hortelã (*Mentha spicata*) e canela (*Cinnamomum zeylanicum*), respectivamente; e as bactérias *Escherichia coli* (ATCC 8739) e *Staphylococcus aureus* (ATCC 6538). Avaliou-se a atividade antibacteriana mediante o screening, determinação da concentração inibitória mínima (CIM) e da concentração bactericida mínima (CBM) e o efeito sinérgico foi determinado pela Concentração Inibitória Fracional (FIC). **Resultados:** Os fitoconstituintes apresentaram no screening, atividade antibacteriana positiva frente às bactérias utilizadas nos ensaios, exibindo halos de inibição com diâmetros de 21 a 31,2 mm. Os valores de CIM variaram, no isolado de 0,06 a 0,17 e no combinado de 0,02 a 0,08, sendo os mesmos valores para o CBM. Todas as combinações testadas apresentaram efeito sinérgico, obtendo valor do FIC \leq 0,5, exceto o eugenol na combinação eugenol mais carvona que teve como resultado indiferente. **Conclusão:** Verificou-se que a atividade antibacteriana dos fitoconstituintes em uso combinado foi mais eficiente do que o uso na forma isolada, e houve efeito sinérgico entre os fitoconstituintes.

Palavras-chave: carvona; eugenol; cinamaldeído; antibacteriano; óleos essenciais.

INTRODUÇÃO

A conservação de alimentos vem se tornando um constante desafio devido ao surgimento de novos produtos no mercado que requerem longo e estável período de vida útil, além de alta proteção contra ação de micro-organismos^{1,2}.

Entre as denominadas tecnologias emergentes em preservação de alimentos, destacam-se os aditivos naturais, que incluem, entre outras substâncias, os óleos

essenciais ³. Extraído das plantas, os óleos essenciais têm sido ressaltados por possuírem notável potencial antimicrobiano, e paralelamente, o potencial antimicrobiano dos seus fitoconstituintes têm sido investigado ⁴.

Visando fornecer compostos que possam ser utilizados como substitutos de conservantes sintéticos na indústria de alimentos e que apresentem inocuidade atestada, o presente estudo tem por objetivo avaliar a eficácia antimicrobiana dos principais fitoconstituintes dos óleos essenciais do cravo-da-índia (*Eugenia caryophyllata*), hortelã (*Mentha spicata*) e canela (*Cinnamomum zeylanicum*), sendo eles eugenol, carvona e cinamaldeído, respectivamente, frente a micro-organismos patogênicos de importância em alimentos, avaliando-se o efeito *in vitro*, isolado e sinergicamente. Vale salientar que, diferentemente dos óleos essenciais supracitados, os fitoconstituintes correspondentes se revelaram inócuo quanto ao efeito citotóxico (dados ainda não publicados).

METODOLOGIA

As cepas de *Escherichia coli* (ATCC 8739), *Staphylococcus aureus* (ATCC 6538) foram obtidas da coleção de micro-organismos do laboratório de microbiologia de alimentos do CAV. A padronização da suspensão bacteriana foi realizada em solução salina a partir de uma cultura sob ativação over night do micro-organismo, comparando-se a turbidez com o padrão 0,5 da escala de MacFarland (10^8 UFC/mL).

Para os experimentos foram utilizados os fitoconstituintes eugenol, carvona e cinamaldeído extraído dos óleos essenciais do cravo-da-índia (*Eugenia caryophyllata*), hortelã (*Mentha spicata*) e canela (*Cinnamomum zeylanicum*), respectivamente, que foram obtidos da Sigma-Aldrich Brasil Ltda.

O screening da atividade antibacteriana dos fitoconstituintes na forma isolada foi realizado através da técnica de difusão em placas, utilizando-se discos de papel filtro (HADACECK; GREGER, 2000, NAIR et al., 2005). Considerou-se como efeito antibacteriano positivo as placas que apresentaram um halo de inibição igual ou superior a 10mm de diâmetro ao redor do disco (SILVA et al., 2007). Como controle da viabilidade das cepas microbianas verificou-se a capacidade de crescimento das cepas de bactérias em ágar nutriente sem adição do fitoconstituente. Para determinação da Concentração Inibitória Mínima (CIM), foi utilizada a técnica de macrodiluição em caldo. Em seguida foi determinada a CBM em placas (ELGAYYAR, 2001).

Após avaliação do CIM do fitoconstituente isolado, concentrações menores foram avaliadas em uso combinado entre os fitoconstituintes, de forma que na combinação dupla ou tripla houvesse a mesma quantidade de cada fitoconstituente. A avaliação do efeito sinérgico dos antimicrobianos foi realizada por determinação fracionada da concentração inibitória (FIC). O valor do CIF foi calculado como segue, CIF: CIM do fitoconstituente em combinação / CIM do fitoconstituente isolado. Efeito sinérgico foi definido como $FIC \leq 0,5$; indiferença como: $FIC > 0,5$ a 4; e antagonismo como: $FIC > 4$ (MACKAY; MILNE; GOULD, 2004).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do screening da atividade antibacteriana dos fitoconstituintes, apresentados na Tabela 1, revelam que todos os fitoconstituintes apresentaram efeito antibacteriano, e que o potencial antimicrobiano do fitoconstituinte eugenol diante de *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli*, medido a partir do diâmetro dos halos de inibição formados, foram superiores aos demais.

Os valores referentes à concentração inibitória mínima e concentração bactericida mínima dos fitoconstituintes testados encontram-se na Tabela 2. Ao avaliar o efeito inibitório dos fitoconstituintes sobre o crescimento *S.aureus* e *E. coli*, respectivamente constatou-se que os melhores resultados de inibição do crescimento entre os fitoconstituintes testados em uso isolado foram para cinamaldeído e eugenol, nas concentrações 0,06% (Tabela 2). Peiet al. (2009), ao investigarem o efeito antibacteriano de eugenol e cinamaldeído entre outros fitoconstituintes contra *E. coli*, obteve como valores da CIM 1,6µl/ml para eugenol e 0,4µl/ml para cinamaldeído⁵.

Avaliando o efeito sinérgico foi verificado que todas as combinações testadas apresentaram efeito sinérgico, obtendo valor do FIC $\leq 0,5$, exceto o eugenol na combinação eugenol mais carvona que teve como resultado indiferente (Tabela 2). Ao observar os resultados, percebeu-se que a combinação dos fitoconstituintes eugenol e cinamaldeído, diante das bactérias *S.aureus* e *E. coli*, foi eficiente na concentração de 0,02% (0,2µl/ml = 0,1µl/ml de cada fitoconstituinte), sendo a menor CIM verificada neste trabalho. A combinação dos três fitoconstituintes (eugenol, cinamaldeído e carvona) apresentou CIM de 0,03%, sendo 0,01% para cada fitoconstituinte, para ambas bactérias estudadas (Tabela 2).

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados expostos, conclui-se que os fitoconstituintes testados comprovaram ter ação antimicrobiana *in vitro*, sendo o uso na forma combinada mais eficiente do que o uso em forma isolada, verificando-se efeito sinérgico entre os fitoconstituintes.

Tabela 1 – Screening da atividade antimicrobiana dos óleos essenciais e fitoconstituintes pelo método de difusão em disco.

| Micro-organismos | | | |
|--|--------------|------------------------|------------------------|
| Diâmetro dos halos de inibição (média±desvio padrão) | | | |
| Substâncias testadas | | <i>S.aureus</i> | <i>E.coli</i> |
| Fitoconstituintes | Cinamaldeído | 26,2±0,84 ^a | 21±0,78 ^a |
| | Eugenol | 28,4±0,55 ^b | 31,2±0,78 ^b |
| | Carvona | 22,8±0,84 ^c | 27,2±0,87 ^c |

^{a-c} Para os óleos essenciais, letras minúsculas iguais nas colunas indicam ausência de diferença estatística segundo Teste de Tukey ($p < 0,05$).

^{a-c} Para fitoconstituintes, letras minúsculas iguais nas colunas indicam ausência de diferença estatística segundo Teste de Tukey ($p < 0,05$).

Tabela 2 – Concentração inibitória mínima (CIM) e concentração bactericida mínima (CBM) dos fitoconstituintes para cada micro-organismos / Concentração Inibitória Fracional (FIC).

| Substâncias testadas | | Micro-organismos CIM (%) e CBM (%) | | | | | |
|----------------------|----------------------------------|---------------------------------------|------|------|---------|------|------|
| | | S. aureus | | | E. coli | | |
| | | CIM | CBM | FIC | CIM | CIM | FIC |
| Fitoconstituintes | Cinamaldeído | 0,06 | 0,06 | | 0,12 | 0,12 | |
| | Eugenol | 0,12 | 0,12 | | 0,06 | 0,06 | |
| | Carvona | 0,25 | 0,25 | | 0,17 | 0,17 | |
| Combinação 3 | Cinamaldeído + Eugenol + Carvona | 0,03 | 0,03 | 0,16 | 0,03 | 0,03 | 0,08 |
| | | | | 0,08 | | | 0,16 |
| | | | | 0,04 | | | 0,06 |
| Combinação 2 | Carvona + Cinamaldeído | 0,03 | 0,03 | 0,06 | 0,08 | 0,08 | 0,22 |
| | | | | | | | 0,25 |
| | Eugenol + Carvona | 0,04 | 0,04 | 0,16 | 0,08 | 0,08 | 0,66 |
| | | | | | | | 0,08 |
| | Eugenol + Cinamaldeído | 0,02 | 0,02 | 0,08 | 0,02 | 0,02 | 0,16 |
| | | | | | | | 0,16 |

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq – Propeq/UFPE pela bolsa de iniciação científica, e à técnica Edilene Maria Barbosa da Silva pela colaboração técnica.

REFERÊNCIAS

1. Marino, M.; Bersani, C.; Comi, G. Impedance measurement to study antimicrobial activity of essential oils from Lamiaceae and Compositae. *International Journal of Food Microbiology*, v.67, n.3, p.187–195, ago., 2001.
2. Burt, S. Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods – a review. *International Journal of Food Microbiology*, v.94, n.3, p.223-253, 2004.
3. Alarcón, M.M.V. Efeito Inibitório dos óleos essenciais sobre o crescimento de *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli* em queijo ricota. 2007. 56p. Dissertação (Mestrado em Microbiologia Agrícola) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais, Brasil.
4. Costa, A.C. Atividade antibacteriana dos óleos essenciais de *Origanum vulgare* L. e *Cinnamomum zeylanicum* B. contra bactérias multirresistentes. 2009. 96p. Tese (Doutorado em Produtos Naturais e Sintéticos Bioativos) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Paraíba, Brasil.
5. Pei, R.S.; Zhou, F.; Ji, B.P.; Xu, J. Evaluation of Combined Antibacterial Effects of Eugenol, Cinnamaldehyde, Thymol, and Carvacrol against *E.coli* with an Improved Method. *Journal of Food Science*, v.74, n.7, p.379-383, 2009.

ATIVIDADE PROTEÁSICA E AMIOLÍTICA DE ESPÉCIES DE *Penicillium* ISOLADOS DE SOLO DO MUNICÍPIO DE JUAZEIRO - BA

Karine Maria Bento¹, Danylo Ribeiro dos Santos², Maíra Amando Granja Shiosaki Cabral², Kelvin Mikael de Araújo Silva² & Ricardo Kenji Shiosaki².

1) Departamento de Nutrição, Universidade de Pernambuco, Petrolina, PE, Brasil.

2) Departamento de Fisioterapia, Universidade de Pernambuco, Petrolina, PE, Brasil.

Autor de correspondência:

Ricardo Kenji Shiosaki

E-mail: kenjishiosaki@gmail.com

BR 203, Km 2, S/N – Vila Eduardo

56.300-000 Petrolina, PE.

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo analisar o perfil enzimático de linhagens de *Penicillium* isolados de amostras de solo do Município de Juazeiro-BA, e além disso identificar e conservar as linhagens no Banco de Culturas do Laboratório de Micologia da Universidade de Pernambuco, Campus Petrolina. A partir da técnica de microcultivo em lâmina foi possível identificar em nível genérico as linhagens de *Penicillium*. O teste enzimático evidenciou que das 27 linhagens estudadas, 24 linhagens apresentaram forte atividade proteásica e 14 linhagens apresentaram atividade amilolítica, sendo que 11 linhagens apresentaram forte atividade enzimática e 3 linhagens apresentaram atividade enzimática moderada para a enzima amilase.

Palavras-chave: *Penicillium*; amilase; fungo; enzima

INTRODUÇÃO

A produção de enzimas microbianas constitui um dos principais setores da biotecnologia industrial sendo que as amilases ocupam o segundo lugar no mercado mundial de enzimas microbianas aplicadas industrialmente, perdendo apenas para as proteases[1]. As α -amilases são enzimas responsáveis pela quebra da ligação α -1,4 em polissacarídeos com três ou mais unidades de glicose, estando em segundo lugar na escala mundial de enzimas utilizadas industrialmente. As amilases são aplicadas nos mais variados ramos industriais que necessitam da hidrólise do amido, sendo principalmente utilizadas na indústria alimentícia para preparação de cervejas, geleias e obtenção de glucose livre para as mais variadas aplicações [1].

As proteases catalisam a clivagem das ligações peptídicas de proteínas e constituem um dos mais importantes grupos de enzimas, com ampla aplicação em diferentes setores, como têxtil, farmacêutica, detergentes e de alimentos. [2]; [3]. A venda dessas enzimas representa cerca de 65% do total de enzimas comercializadas no mundo,[4] sendo amplamente utilizadas para a modificação de proteínas, como na hidrólise de proteína de soja e de outros vegetais, para a solubilização de concentrados de peixes, amaciamento de carnes, hidrólise de caseína, na melhoria da textura de queijos, processamento de bebidas, aumentando assim, significativamente, a qualidade e o valor nutritivo dos produtos [5].

Recentemente, o potencial uso de microrganismos como fonte biotecnológica de enzimas relevantes para processos alimentícios tem estimulado o interesse na exploração da atividade enzimática extracelular. Dentro deste contexto, os fungos desempenham importante papel no processo de bioconservação, pois podem reduzir a quantidade de resíduos, minimizar a poluição, formar produtos de interesse às indústrias de alimentos, papel, fármacos, entre outros.

Portanto, em vista da grande importância dessas biomoléculas no cenário mundial, bem como da enorme potencialidade de aplicação destas enzimas este trabalho teve como objetivo isolar e identificar linhagens de *Penicillium* e determinar a presença de proteases e amilases através da detecção em meio de cultura com substratos específicos.

MATERIAL E MÉTODOS

Microrganismos: As linhagens de fungos filamentosos foram isoladas de Mata ciliar no Campus da Universidade Estadual da Bahia (UNEB) em Juazeiro-BA, Brasil.

Identificação Taxonômica: Através do método do microcultivo [6] e em seguida observadas ao microscópio óptico, onde as características macroscópicas e microscópicas foram consideradas para a identificação das linhagens.

Detecção de atividade proteásica e amilolítica: A atividade proteásica foi determinada em triplicata em meio de cultura Ágar milk (Ágar 15g, peptona, extrato de levedura e leite desnatado 10g). A atividade amilolítica foi determinada em triplicata em meio de cultura (Ágar 15g, peptona, extrato de levedura e amido 2%). A atividade enzimática foi avaliada de acordo com a técnica de Silva, Ferreira e Candido [7], através do valor da zona de precipitação (PZ)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da técnica de microcultivo em lâmina foi possível identificar em nível genérico as linhagens de *Penicillium*. Das 27 linhagens estudadas, 24 linhagens apresentaram forte atividade proteásica e 14 linhagens apresentaram atividade amilolítica, sendo que 11 linhagens apresentaram forte atividade enzimática e 3 linhagens apresentaram atividade enzimática moderada. De acordo com [8], espécies de *Pencillium* têm sido cada vez mais utilizadas em diversos setores, principalmente através da enzima lipase e protease. A maioria das linhagens estudadas mostraram-se boas produtoras de proteases que constituem um dos três maiores grupos utilizados no mercado industrial de enzimas, sendo usadas na indústria de detergentes, de cerveja, de couro, farmacêutica e alimentícia. Proteases fúngicas apresentam vantagens como a sua fácil obtenção e recuperação, como foi descrito no estudo de Silva [9].

A amilase foi produzida pelas linhagens estudadas, apesar de não apresentar atividade enzimática significativa quanto as demais enzimas estudadas. [10] demonstrou em seus estudos que esta enzima apresenta grande importância na biotecnologia com um amplo campo de aplicações. Na indústria de alimentos são empregadas na liquefação do amido para a obtenção de glicose, em produtos de panificação, em cervejarias e bebidas fermentadas, em cereais para alimentação infantil e além disso são aplicadas na ração animal. Podem ser aplicadas também em outras áreas como: indústria de papel e celulose, indústria têxtil, indústria de detergentes e produtos de limpeza, indústria química e farmacêutica, na produção de vitaminas e antibióticos. As linhagens que apresentaram forte atividade enzimática das enzimas testadas foram mantidas na coleção de culturas da Universidade de Pernambuco – *Campus Petrolina*.

CONCLUSÃO

Através deste estudo podemos concluir que as linhagens de *Penicillium* isoladas de solo apresentaram forte atividade para a enzima protease quando comparados à enzima amilolítica, sugerindo a utilização das linhagens com forte atividade enzimática para processos de produção.

| Numero de Linhagens | Protease | | | Amilase | | |
|---------------------|----------|----------|-------|---------|----------|-------|
| | Ausente | Moderada | Forte | Ausente | Moderada | Forte |
| 27 | 03 | 00 | 24 | 13 | 03 | 11 |

Tabela 1. Atividade enzimática de linhagens de *Penicillium sp.* isoladas de solo da UNEB.

AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer à PFAUPE e CNPq pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

1. Oliveira, A C D, Watanabe F M F, Rodrigues M L F. Comparação entre fermentação no estado sólido e fermentação Submersa para produção de α -amilases por *penicillium sp.* E Caracterização da enzima. Revista Eletrônica Biotecnologia, Biotecnologia e Saúde. 2011; nº 1.
2. Vishwanatha K S, Appu Rao A G , Singh S A . Characterisation of acid protease expressed from *Aspergillus oryzae* MTCC 5341. Food Chemistry 2009;114 :402–407.
3. Ladeira S A, Delatore A B, Andrade M V V. Nota Científica: Utilização da pectina, proteínas do soro de queijo e água de maceração de milho para a produção de proteases por *Bacillus sp.* Termofílico; Braz. J. Food Technol. 2012; 15(1): 92-98.
4. Vishwanatha K S, Rao A G A, Singh S A. Acid protease production by solid-state fermentation using *Aspergillus oryzae* MTCC 5341: optimization of process parameters. Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology, 2010; 37:129-138.
5. Cheftel J C, Cuq J L, LORIENT D. *Proteínas alimentarias: bioquímica, propriedades funcionales, valor nutricional, modificaciones químicas.* Zaragoza: Acribia, 1989. P.346
6. Rivalier E, Seydel S . Cultures minces sur lames gélosées colorees et examinees "in situ" en preparations définitives pour l'étude des Cryptogames microscopiques. C. R. Soc. Biol,193;, 40: 181-184.
7. Silva J O, Ferreira J C, Candido R C. Atividade enzimática, produção de slime e sensibilidade a antifúngicos de *Candida sp.* Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical. 2007; 40 (3), 354-355.

8. DAPEER T B, SILVA J L C, SIMÃO R C G , OSAKU C A, KADOWAKI M K. Produção de pectinase por *Penicillium Corylophilum* em condições de fermentação submersa e estado sólido. Anais do XVI EAIC - ISSN: 1676-0018. 2007.
9. SILVA G A B, WALLYNSN E S, ALMEIDA W E S , CORTES M S, MRTINS E S. Produção e caracterização de protease obtida por *Gliocladium verticilloides* através da fermentação em estado sólido de subprodutos agroindustriais. Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial. 2009 ; 03(01)28-41, 2009.
10. SPIER M R. Produção de enzimas amilolíticas fúngicas α -amilase e amiloglucosidase por fermentação no estado sólido. Dissertação de Mestrado;2005.

ALIMENTOS PARA LACTENTES E CRIANÇAS DE PRIMEIRA INFÂNCIA: UMA AVALIAÇÃO DA ROTULAGEM.

Vasconcelos, Alcione Cardoso; Mattos, Débora Bahia de; Nascimento, Renata Lima; Almeida, Deusdélia Teixeira de; Nunes, Itaciara Larroza.

Universidade Federal da Bahia, Escola de Nutrição. Rua Araújo Pinho, 32. CEP 40110-150, Salvador, Bahia. E-mail: alcvasconcelos@hotmail.com.

RESUMO

A rotulagem de alimentos permite o controle fiscal, auxilia o consumidor e é utilizada como estratégia de *marketing*. O objetivo deste estudo foi avaliar a adequação da rotulagem de alimentos para lactentes e crianças de primeira infância, quanto às normas de rotulagem geral e específicas vigentes no Brasil. Foram avaliados 80 rótulos de fórmulas infantis e de seguimento para lactentes; leites em geral; alimentos de transição e à base de cereais, quanto à legislação de rotulagem geral e específica. Apenas produtos do grupo dos leites apresentaram irregularidades com relação à rotulagem geral, referentes à identificação da origem do fabricante (18,5% dos rótulos sem CEP), lote e prazo de validade (deléveis em 3,7% e 16,7% rótulos). Em relação à rotulagem específica a principal irregularidade foi referente à forma de apresentação das frases obrigatórias, destacando-se os grupos dos leites, fórmulas infantis e fórmulas infantis de seguimento com 87,0%, 63,4% e 57,1% dos rótulos em desacordo, respectivamente. Os fabricantes com maior número de produtos avaliados apresentaram mais irregularidades na rotulagem dos mesmos. Os resultados denotam maior atenção das indústrias, quanto às normas de rotulagem geral do que com as específicas, destacando-se a ineficiência dos órgãos de fiscalização que devem intensificar as ações de monitoramento.

Palavras-chave: alimentos; crianças de primeira infância; lactentes; NBCAL; rotulagem.

INTRODUÇÃO

Os rótulos dos alimentos embalados geralmente contemplam as características dos produtos expostos à venda, devendo informar de forma clara e adequada sobre as especificações corretas de quantidade, características, composição, qualidade, bem como os riscos que os produtos possam vir a apresentar. Os rótulos de todos os produtos que podem interferir no aleitamento materno devem ser elaborados com o objetivo de proporcionar a informação necessária sobre o uso apropriado e não desencorajar a amamentação.

Desde que o Brasil editou a Norma Brasileira de Comercialização de Alimentos para Lactentes e Criança de Primeira Infância e assinou o Código Internacional de Comercialização de Substitutos do Leite Materno, ocorreram mudanças quanto ao *marketing* usado pelas empresas voltado diretamente para os pais. A maioria dos rótulos perdeu as imagens de bebês e neles foram incluídas advertências específicas estimulando o aleitamento materno¹.

Apesar dessas mudanças, as irregularidades na rotulagem ainda persistem e o *marketing* não ético, ainda praticado pelas indústrias de alimentos infantis pode interferir de forma negativa nas práticas relacionadas à alimentação de lactentes e crianças de primeira infância, evidenciando a necessidade de monitoramento e exigibilidade da aplicação dos dispositivos legais.

Desta forma, o objetivo deste estudo foi verificar a adequação da rotulagem de produtos destinados a lactentes e crianças de primeira infância, em relação às normas de rotulagem geral e específicas vigentes no Brasil.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo transversal, quantitativo de caráter exploratório. A partir do cadastro de supermercados (n=22) disponibilizado pela Vigilância Sanitária do Município de Camaçari - BA, foram sorteados 7 estabelecimentos, considerando-se um nível de 95% de confiança, com poder de 80%.

Foram analisados 80 rótulos de alimentos indicados para lactentes e crianças de primeira infância, sendo: 11 fórmulas infantis para lactentes; 07 fórmulas infantis de seguimento para lactentes; 54 leites em geral, 03 alimentos de transição e 05 alimentos à base de cereais.

A avaliação foi realizada por meio de uma ficha de avaliação de rotulagem elaborada de acordo com a legislação brasileira: RDC 259/02 - Regulamento Técnico sobre Rotulagem de Alimentos Embalados (itens 5 e 6 referentes às informações obrigatórias como denominação de venda do alimento, lista de ingredientes, conteúdo líquido, identificação da origem e do lote, prazo de validade, e instruções sobre o preparo e uso do alimento, quando necessário)²; RDC 359/2003 - Regulamento Técnico de Porções de Alimentos Embalados para Fins de Rotulagem Nutricional (item 3, medida caseira e a porção correspondente em g ou ml)³; RDC 360/2003 - Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados (itens 3.1 nutrientes obrigatórios, 3.4 apresentação da rotulagem nutricional e 3.5 tolerância admitida com relação aos valores de nutrientes declarados no rótulo)⁴; itens 4.3, 4.5, 4.6 4.8, 4.9, 4.10, 4.12, 4.13 da RDC 222/02 (Regulamento Técnico para promoção comercial dos alimentos para lactentes e crianças de primeira infância)⁵ e artigos 10, 11, 12, 13 e 14 da Lei 11.265/06 que Regulamenta a comercialização de alimentos para lactentes e crianças de primeira infância e produtos de puericultura correlatos⁶; Portarias 34/98, 36/98 e 31/98 referentes à Rotulagem de alimentos de transição (item 9.2)⁷, à Rotulagem de alimentos à base de cereais (item 9.6)⁸, e à Rotulagem de alimentos enriquecidos (itens 10.2 e 10.3.1.1)⁹.

Análise estatística: aplicou-se o teste de correlação de *Sperman's* (*software Statistical Package for the Social Sciences* - SPSS, v. 13.0.) para avaliar o grau de associação entre o número de produtos comercializados pelas empresas que tiveram mais rótulos analisados, e o número de não conformidades observadas quanto à rotulagem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O grupo com maior disponibilidade nos supermercados foi o dos leites em geral com 54 produtos (67,5%), dos quais 13 (24%) são enriquecidos mais comumente com vitaminas A, C, D e minerais como ferro, cálcio e zinco. O grupo de alimentos de transição apresentou o menor número de produtos disponíveis, sendo que todos eram produzidos pelo mesmo fabricante. Silva, Dias e Ferreira (2008)¹⁰ analisaram 86 rótulos de produtos para lactentes e crianças de primeira infância e também verificaram maior variedade no grupo dos leites (n=52), enquanto todos os produtos de transição (n=7) eram produzidos por um mesmo fabricante, semelhante ao observado no presente estudo.

Quanto à rotulagem geral foram observadas não conformidades apenas nos rótulos do grupo dos leites em geral, onde 22 % (n=12) dos produtos desse grupo infringiram os itens 6.4.1, 6.5.1 e 6.6.1 da RDC 259/02, referentes à identificação da origem do fabricante por não apresentaram o CEP (10 rótulos), impressão de lote e prazo de validade de forma delével (2 e 9 rótulos, respectivamente). Resultado semelhante foi encontrado por Abrantes (2007)¹¹ em 7 rótulos de leite com identificação incompleta da origem e 3 rótulos de leite

com número de lote delével. Em uma escala hierárquica de risco, essas não conformidades podem não apresentar gravidade, mas dificultam a rastreabilidade dos produtos envolvidos. Com relação à Lei 11.265/2006 e à RDC 222/02 (**Figura 1**), destacam-se irregularidades quanto à forma de apresentação de frases obrigatórias em 58 (72%) dos rótulos avaliados, sendo mais frequentes no grupo dos leites, especialmente nos produtos dos fabricantes R (Figura 2). Verificou-se exibição de frases obrigatórias fora do painel principal, em posição vertical, com erros de ortografia, letras menores que a designação de venda do produto e de forma ilegível. Semelhante aos resultados de Abrantes (2007)¹¹ merece destaque a presença de figuras de mamadeira nos rótulos de todas as fórmulas avaliadas, principalmente nos produtos dos fabricantes R e X (**Figura 2**).

O teste de correlação de *Spearman's* apontou correlação positiva ($r=0,65$) entre os fabricantes com maior número de rótulos avaliados e o número de irregularidades na rotulagem dos seus produtos.

CONCLUSÕES

Os resultados do presente estudo denotam de modo geral, maior atenção das indústrias de alimentos destinados a lactentes e crianças de primeira infância, quanto aos requisitos exigidos pelas normas de rotulagem geral do que com relação às legislações específicas. Apesar de a NBCAL encontrar-se em vigor há alguns anos, muitos produtos infantis, ainda apresentam-se no mercado com falhas na rotulagem, especialmente quanto à forma de apresentação das frases de advertência e a presença de recursos visuais não permitidos.

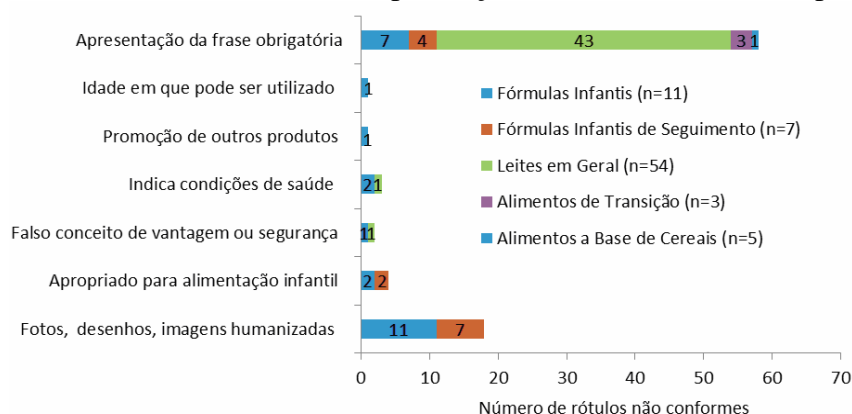


FIGURA 1: Distribuição dos rótulos em desacordo com a Lei 11.265/2006 e RDC 222/02 em cada grupo de alimentos para lactentes e criança de primeira infância.

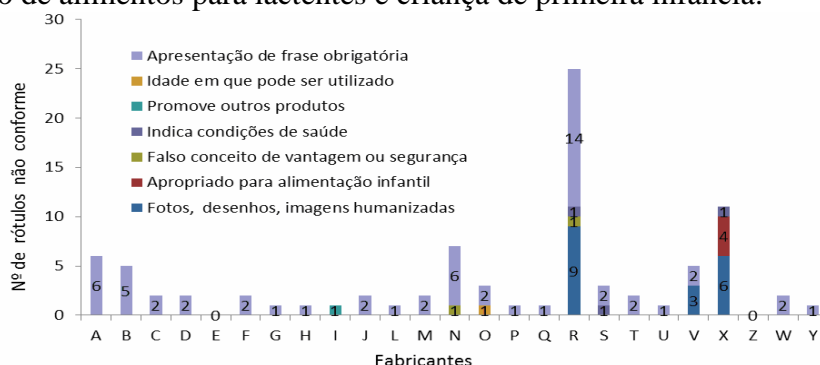


FIGURA 2 – Distribuição dos rótulos em desacordo com a Lei 11.265/2006 e RDC 222/02 por fabricante de alimentos para lactentes e crianças de primeira infância.

REFERÊNCIAS

1. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. A legislação e o *marketing* de produtos que interferem na

amamentação: um guia para o profissional de saúde / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Série A. Normas e Manuais Técnicos. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2009. 114 p.

2. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 259, de 20 de setembro de 2002 [resolução na internet]. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília - DF, 21 agosto 2002a. [Acesso em: 20 outubro 2010]. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/e-legis/>>.

3. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 359, de 23 de dezembro de 2003. Aprova Regulamento Técnico de Porções de Alimentos Embalados para Fins de Rotulagem Nutricional [regulamento na internet]. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília - DF, 24 de dezembro de 2003a. [Acesso em: 07 maio 2010]. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br>>.

4. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Aprova Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional [regulamento na internet]. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília - DF, 24 de dezembro de 2003b. [Acesso em: 07 maio. 2010]. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br>>.

5. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC no 222, de 5 de agosto de 2002 [resolução na internet]. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília - DF, 6 agosto 2002b. [Acesso em: 20 outubro 2010]. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/e-legis/>>.

6. Brasil. Lei Nº. 11.265, de 3 de janeiro de 2006. Regulamenta a comercialização de alimentos para lactentes e crianças de primeira infância e também a de produtos de puericultura correlatos. Poder Executivo, Brasília - DF, 4 jan. 2006.

7. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria nº. 34, de 13 de janeiro de 1998, Aprova o Regulamento Técnico referente para fixação de identidade e qualidade de alimentos de transição para lactentes e crianças de primeira infância. [regulamento na internet]. Brasília, 1998a.[Acesso em: 20 de outubro 2010] Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/e-legis/>>.

8. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria nº. 36, de 13 de janeiro de 1998, Aprova o Regulamento Técnico referente a Alimentos à Base de Cereais para Alimentação Infantil. : D.O.U. - Diário Oficial da União; [regulamento na internet]. Poder Executivo, 16 de janeiro de 1998. Brasília, 1998b. [Acesso em: 20 outubro 2010]. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/e-legis/>>.

9. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria nº. 31, de 13 de janeiro de 1998, Aprova o Regulamento Técnico para fixação de identidade e qualidade de alimentos adicionados de nutrientes essenciais. [regulamento na internet]. Poder Executivo, 16 de janeiro de 1998. Brasília, 1998c. [Acesso em: 20 outubro 2010]. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/e-legis/>>.

10. Silva SA, Dias MRM, Ferreira TAPC. Rotulagem de alimentos para lactentes e crianças de primeira infância. Rev. Nutr., 2008, 21(2), 185-194.

11. Abrantes VRS. Rotulagem de Alimentos: Análise em Fórmulas Infantis, Leites em pó e Alimentos em Pó à Base de Soja, Comercializados no Varejo do Município do Rio de Janeiro/RJ. Rio de Janeiro. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Instituto de Tecnologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

CONCENTRADO DE MELANCIA (*CITRULLUS VULGARIS* SCHRAD): PROCESSAMENTO, PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS E SCREENING FITOQUÍMICO

Massa NML¹, Araújo EPS², Araújo IML³, Conceição ML⁴, Gonçalves MCR.⁵

Universidade Federal da Paraíba. Rua Professor Sá e Benevides, número 26, Jardim Treze de Maio, CEP: 58025-390. Email: nayaramassa@hotmail.com

1 – Mestranda em Ciências da Nutrição, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa – PB.

2- Graduanda do curso de Nutrição, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa – PB.

3 – Nutricionista da Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa – PB.

4,5 - Professora Assistente do Departamento de Nutrição da Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa – PB.

RESUMO:

A melancia é uma fruta rica em vitaminas e minerais, além de apresentar compostos como licopeno, com ação antioxidante, sendo nela que se encontra as maiores concentrações desse nutriente entre as frutas e legumes frescos. O presente estudo objetivou elaborar um concentrado de melancia a partir da fruta “in natura”, analisar os parâmetros físico-químicos e screening fitoquímico. A melancia passou pela etapa da desinfecção, subdivisão e retirada da casca. Posteriormente realizou-se a trituração da polpa, semente e entrecasca, homogeneização e tratamento térmico até a obtenção de um concentrado, seguida de resfriamento e acondicionamento a temperatura de refrigeração. O concentrado apresentou a seguinte composição química: cinzas, 1,03%; lipídeos, 1,08 %; proteínas, 0,55%; carboidratos, 23,99%; pectina, 0,42%; umidade, 73,29 %; frutose, 10,34%; açúcares redutores, 13,34%; açúcares invertidos, em sacarose, 23,69%. acidez titulável, 0,2% e pH, 5,2. Os testes fitoquímicos determinaram que o princípio ativo do concentrado está baseado nos esteróides e na fluorescência dos flavonóides. A produção do concentrado de melancia mostrou-se viável, apresentando expressiva e interessantes características organolépticas, nutricionais e concentrações de flavonóides, caracterizando uma opção de produto com possíveis atividades funcionais. Tornando-se essencial o desenvolvimento de futuros estudos para avaliar sua aceitação pelo comensal e o seu potencial de ação na saúde da população; contribuindo, de forma que seja produzido um alimento de baixo custo e com características funcionais.

Palavras chaves: melancia; análise físico-químicas; screening fitoquímico

INTRODUÇÃO:

A melancia é a *Curcubitácea* mais produzida no mundo, sendo originária das regiões secas da África tropical, tendo um centro de diversificação secundário no Sul da Ásia. Atualmente apresenta expressiva importância no agronegócio brasileiro^{1,2}.

Possui agradáveis características sensoriais de aroma, cor, sabor e refrescância e é bastante utilizada em preparações como sucos, néctares e coquetéis. É caracterizada como uma das frutas mais ricas em vitaminas vendidas no Brasil, com elevados teores de pró-vitamina A, vitaminas C, tiamina, riboflavina, piridoxina, cianocobalamina, niacina, biotina e ácido fólico. A fruta é fonte de sais minerais como cálcio, fósforo e ferro².

Aliado ao seu valor nutricional, a fruta tem sido apontada como importante fonte de licopeno, apresentando a maior concentração entre frutas frescas e legumes. Licopeno é um carotenóide com elevada atividade antioxidante cujo consumo tem sido associado à prevenção de doenças degenerativas, câncer de próstata, estômago e pulmão^{1,3}.

Neste contexto, dada a ausência de informações na literatura científica com produtos elaborados com a melancia e considerando a presença de nutrientes com ações

antioxidantes benéficas a saúde da população, o presente estudo objetivou elaborar um concentrado de melancia a partir da fruta “in natura” e analisar os parâmetros físico-químicos e screening fitoquímico.

MATERIAL E MÉTODOS

Matéria-prima e elaboração do concentrado de *Citrullus vulgaris Schrad* (melancia)

Foram utilizadas melancias da espécie *Citrullus vulgaris Schrad*. O processamento da fruta foi realizado no Laboratório de Técnica Dietética do departamento de Nutrição da Universidade Federal da Paraíba. O projeto foi previamente aprovado pelo comitê de ética em pesquisa do CEP/HULW, sob o número 472/11.

A fruta passou pela etapa da desinfecção com solução de hipoclorito a 2,5% por 15 minutos, subdivisão e retirada da casca. Posteriormente realizou-se a trituração da polpa, semente e entrecasca, homogeneização e tratamento térmico (cocção) destes componentes a uma temperatura de $80^{\circ}\text{C} \pm 7$, durante 50 minutos, até a obtenção de um concentrado, seguido de resfriamento e acondicionamento em embalagens descartáveis, devidamente vedados e armazenados a temperatura de refrigeração a 4°C .

Determinação da composição físico-química

O concentrado de melancia foi homogeneizado e alíquotas foram retiradas para realização de cada uma das análises: umidade, cinzas, proteínas, acidez titulável, pH, extrato etéreo, pectina⁴; açúcares redutores em glicose, frutose e não redutores em sacarose⁵, analisados em triplicata. A análise estatística foi realizada por análise de variância e teste de Correlação de Pearson. O rendimento do concentrado foi calculado pela relação percentual entre peso da fruta inteira e o peso do concentrado obtido.

“Screening” Fitoquímico

A análise para pesquisa dos metabólitos secundários, saponinas, esteróides, alcalóides, flavonóides e taninos, presentes na polpa, entrecasca e concentrado da fruta foram realizados segundo a metodologia proposta por Wall, com algumas modificações⁶. A extração do material vegetal para a triagem fitoquímica foi realizada em base seca e pulverizada, composta de 100 gramas da polpa, entrecasca e sementes da *Citrullus vulgaris Schrad*, sendo extraído sob refluxo com álcool etílico comercial, depois de filtrado e evaporado o solvente no rotavapor o resíduo foi utilizado para as análises.

RESULTADO E DISCUSSÃO

O concentrado obtido do processamento da polpa e entrecasca da *Citrullus vulgaris Schrad*, após tratamento térmico, apresentou alterações na cor, aroma e sabor quando comparados com a fruta ao natural. Quanto as características organolépticas, observou-se que a cor foi determinada por alterações em pigmentos como o licopeno, tanino e xantofilas. O sabor do concentrado, acri-doce, possivelmente determinado pela interação entre compostos presentes na fruta, ácidos orgânicos, açúcares, taninos e compostos de enxofre, responsivo a influência térmica⁷.

Durante o processamento térmico a temperatura foi estabelecida para obtenção de uma maior biodisponibilidade do licopeno, agregando características funcionais ao produto. A elevação da temperatura promove a isomerização dos carotenóides nos alimentos da forma isomérica trans para cis, além de romper a parede celular, permitindo a extração dos carotenóides, como o licopeno^{8,9}. O rendimento do concentrado foi de 28% (± 2), considerando o teor de água da fruta - 90%, sendo considerada muito hidratante².

O conjunto dos resultados encontrados na caracterização química do concentrado de melancia demonstra um perfil de composição nutricional diferente do que é encontrado na fruta ao natural, e estão apresentadas na Tabela 1.

O Valor Energético Total foi determinado por método indireto¹¹, variando entre 91,45 e 127,96 kcal com média de $104,86 \pm 10,236$ Kcal. Atribuíram-se as variações de umidade, carboidratos e o VET ao grau de maturidade da fruta. Nenhuma diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) foi observada entre as análises.

Os valores referentes ao pH apresentaram-se na faixa de 5,2 a 5,4, caracterizando um produto pouco ácido ($pH > 4,5$), semelhante a classificação dos alimentos “in natura” e industrializados. O valor de pH 4,5, representa o valor limite entre alimentos ácidos e pouco ácidos, sendo cuidadosamente escolhido por estar abaixo do valor do pH no qual cepas de *Clostridium botulinum* podem se desenvolver⁷. Os valores de acidez titulável em solução normal foi de 0,2 % sendo classificada como fruta de baixa acidez¹⁰.

Na análise de pectina da polpa e entrecasca da fruta, verificou-se ausência na polpa, já na entrecasca os valores variam entre 0,21% e 0,23%. No concentrado da fruta os valores oscilam entre 0,40% e 0,45%⁷. Na análise destes valores, infere-se que o produto processado apresentou teor de pectina superior ao da entrecasca, com elevação de 51,2%.

O teor de açúcares presente no concentrado são apresentados na Tabela 2. No teste de correlação entre os três açúcares, constata-se a correlação negativa entre os açúcares redutores em glicose e os invertidos em sacarose e entre os açúcares redutores em glicose e a frutose. Há correlação positiva entre os açúcares invertidos em sacarose e a frutose. Estas correlações são justificadas pelo grau de maturidade da fruta, podendo-se observar que, quanto maior o grau de maturidade da fruta maior o teor de açúcares invertidos em sacarose e menor o de frutose.

Os testes fitoquímicos determinaram a natureza química dos compostos existentes no concentrado. Conforme dados da Tabela 3, pode-se inferir que o princípio ativo do concentrado esta baseado nos esteróides e na fluorescência dos flavonóides com uma reação fracamente positiva (+). Os demais grupos químicos analisados não foram encontrados ou eliminados após tratamento térmico.

CONCLUSÃO:

A produção do concentrado de melancia mostrou-se viável apresentando expressivas e interessantes características organolépticas e nutricionais; certamente representa uma opção para o desenvolvimento de futuros estudos, uma vez que existe um crescente interesse do mercado nacional e internacional por alimentos com benefícios funcionais, com destaque para alguns nutrientes presentes no concentrado de melancia: licopeno e flavonóides; justificando o desenvolvimento de pesquisas para estudar a sua aceitação e o potencial de ação na saúde da população, contribuindo para que haja a produção de um alimento com características funcionais e que seja de baixo custo

TABELAS

Tabela 1 – Composição centesimal do concentrado de *Citrullus v. Schrad* (Melancia)

| DETERMINAÇÕES | INTERVALOS | MÉDIAS |
|---------------------------------|----------------|---------------------|
| Umidade (%) | 67,58 a 76,90 | $73,29 \pm 2,689$ |
| Extrato Mineral Fixo (%) | 0,82 a 1,21 | $1,03 \pm 0,133$ |
| Proteínas (%) | 0,44 a 0,65 | $0,55 \pm 0,082$ |
| Extrato Etéreo (%) | 0,84 a 1,26 | $1,08 \pm 0,135$ |
| Carboidratos (%) * | 20,27 a 30,10 | $23,99 \pm 2,754$ |
| Valor Energético (%) ** | 91,45 a 127,96 | $104,86 \pm 10,236$ |

* Carboidratos = $[(100 - (\% \text{ Umidade} + \% \text{ Resíduo Mineral Fixo} + \% \text{ Proteína} + \% \text{ Extrato Etéreo} + \% \text{ Carboidratos}))]$

** VET = $(g \text{ Proteína} \times 4 + g \text{ Extrato Etéreo} \times 9 + g \text{ Carboidrato} \times 4)$

Tabela 2 - Teores médios de açúcares do concentrado de melancia

| AÇÚCARES | INTERVALOS | VALORES MÉDIOS | p |
|--------------------------------|---------------|----------------|-------|
| Redutores, em glicose | 1,04 a 19,39 | 13,34 ± 3,154 | 0,064 |
| Invertidos, em sacarose | 21,17 a 24,67 | 23,69 ± 1,315 | 0,224 |
| Frutose | 1,78 a 13,43 | 10,34 ± 4,427 | 0,035 |

Tabela 3 - Screening Fitoquímico da melancia “in natura” e do concentrado

| FITOQUÍMICA | | EXPERIMENTOS | | | |
|--------------------|-------------------------|--------------|-------|------------|-------------|
| Grupo Químico | Métodos | Semente | Polpa | Entrecasca | Concentrado |
| Esteróides | 0,12 | - | + | - | - |
| | 0,25 | - | + | + | + |
| | 0,5 | - | ++ | + | + |
| Taninos | Gelatina 1,0 | - | - | - | - |
| | 2,0 | - | + | - | + |
| | FC1 ₃ 2% 1,0 | - | + | - | + |
| | 2,0 | - | + | + | + |
| Flavonóides | Fita Magnésio | ++ | ++ | + | - |
| | Fluorescência | ++ | ++ | + | + |
| Saponinas | Hemolítico | - | - | + | - |
| | Espuma | + | - | - | - |

Legenda: (-) Reação Negativa; (+) Reação fracamente positiva; (++) Reação positiva.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- 1- Guner N, Wehner TC. Overview of Potyvirus resistance in watermelon. In: Cucurbitaceae - *Proceedings of the IXth EUCARPIA meeting on genetics and breeding of Cucurbitaceae*. Avignon (France). 2008. May. 21 (24): 445-451.
- 2- Embrapa. Sistema de Produção de Melancia. Embrapa Semiárido. 6. ed. Agosto, 2010.
- 3- Agarwal S, Rao AV. Tomato lycopene and its role in human health and chronic diseases. *Canadian Medical Association Journal*. 2000. September. 19 (6): 739-744.
- 4- Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. Coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea -- São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.
- 5 - Ranganna S. Handbook of Analysis and Quality Control for Fruit and Vegetable Products. New Delhi: McGraw-Hill. 1979.
- 6 - Barbosa Filho JM. Triagem fitoquímica de plantas medicinais do estado da Paraíba. *Bol. Soc. Brot*. 1997. 2 (57): 1-9.
- 7- Araújo IML. Avaliação do Efeito Hipoglicemiante da Citrullus Vulgaris Schrad (Melancia) em Indivíduos Diabéticos Tipo 2 e Normais. João Pessoa. Dissertação [Mestrado em Ciências da Nutrição]- Universidade Federal da Paraíba; 1999.
- 8- Willcox JK, Catignani GL, Lazarus S. Tomatoes and cardiovascular health. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2003;43(1):1-18.
- 9- Rock CL, Loyalvo JL, Emehiser C, Ruffin MT, Flatt SW, Schwartz SJ. Bioavailability of β -carotene is lower in raw than in processed carrots and spinach in women. *J Nutr*. 1998 May;128(5):913-6.
- 10- Cecchi H M. Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos. 2. ed. Campinas: Ed. da Unicamp. 1999.
- 11-FAO/OMS/ONU. Necessidades de energia e proteína. Série de relatos técnicos. São Paulo: Roca, 1985.

QUALIDADE GLOBAL DE FEIJÃO PRETO COZIDO ADICIONADO DE MICROPARTÍCULAS DE FERRO PARA FORTIFICAÇÃO CASEIRA

Bruna Soares Ferreira¹, Marta Citelli², Anna Paola Pierucci³, Cristiana Pedrosa³

¹ Programa de Pós Graduação em Nutrição Humana/Instituto de Nutrição Josué de Castro (INJC)/Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Avenida Carlos Chagas Filho, 373, bloco J, sub-solo, sala 08, Ilha do Fundão, 21941-590, Rio de Janeiro, RJ. bruna_soaresrj@hotmail.com.

² Departamento de Nutrição Básica e Experimental/Instituto de Nutrição Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ.

³ Departamento de Nutrição Básica e Experimental/INJC/ UFRJ, Rio de Janeiro, RJ.

RESUMO

A carência de ferro, incluindo a anemia, sua forma mais severa, é a deficiência nutricional mais comum em todo o mundo. Diante desse quadro, a fortificação caseira tem emergido como excelente forma de prevenção e combate a essa carência. Os pós para fortificação caseira podem ser constituídos de nutrientes microencapsulados, visando maior estabilidade e biodisponibilidade, assim como aceitação pelo público alvo. O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade global de feijão preto (*Phaseolus vulgaris* L.), fortificado com diferentes concentrações de micropartículas de ferro, visando posterior utilização na prevenção e controle da anemia ferropriva. Foram preparadas três amostras de feijão preto cozido, uma amostra controle, sem adição de micropartículas de ferro (A); à segunda foi adicionada quantidade equivalente a 5 mg de ferro, para cada concha média de feijão (B), e, à última amostra, 10 mg de ferro para cada concha média (C). Utilizou-se escala hedônica de cinco pontos para avaliação da qualidade global. Com base nos resultados obtidos, as amostras controle e 5 mg/porção foram as mais aceitas. Os bons resultados obtidos mostram ser viável a fortificação caseira de feijão preto com micropartículas de ferro.

Palavras chave: ferro, microencapsulamento, feijão preto, fortificação, análise sensorial.

INTRODUÇÃO

É consenso na comunidade científica de que a Anemia por Deficiência de Ferro (ADF) é o problema nutricional de maior amplitude no Brasil, atingindo todas as classes de renda, apesar da ausência de um levantamento nacional¹. As populações em que há maior prevalência de ADF são gestantes, lactentes e pré-escolares².

Em todo o mundo, a fortificação de alimentos é considerada a solução mais prática e de melhor custo-benefício, sobretudo para as regiões nas quais há grande prevalência dessa carência nutricional². O uso de pós de micronutrientes para fortificação alimentar caseira, denominados SprinklesTM ³ ou similares, tem se mostrado tão aceito quanto eficaz na redução da ADF, especialmente em crianças menores de cinco anos^{4,5}.

Os pós para fortificação caseira podem ser constituídos de nutrientes microencapsulados, visando maior estabilidade e biodisponibilidade, assim como aceitação pelo público alvo. Os processos de microencapsulamento produzem pequenas partículas revestidas por um material polimérico, denominado matriz, contendo um material ativo, denominado núcleo⁶. A técnica de microencapsulamento, ao isolar o ferro e outros micronutrientes, mascara seu sabor, reduz a reatividade com outros componentes dos alimentos e pode, ainda, controlar sua liberação em áreas específicas do trato digestório, levando a sua melhor absorção⁷. O uso de nutrientes microencapsulados na fortificação caseira de ferro traz como vantagem a manutenção do hábito alimentar do público alvo,

contribuído para a adesão ao tratamento nutricional.

O feijão comum é um alimento bastante acessível, de baixo custo e fortemente inserido na cultura alimentar da população brasileira, e enquadra-se nos critérios de seleção de alimentos apropriados para a fortificação⁸. Contudo, a fortificação caseira pode influenciar na qualidade sensorial da preparação e em sua aceitação, já que processo de microencapsulamento pode não ser eficaz na proteção do ferro, além de haver possível efeito da matriz encapsulante na percepção gustativa do consumidor. A análise sensorial de alimentos, disciplina científica usada para evocar, medir, analisar e interpretar reações para que características de alimentos ou materiais sejam percebidas pelos cinco sentidos humanos (visão, olfato, paladar, tato e audição), permite estabelecer a qualidade global de alimentos através dos atributos do produto^{9,10}.

O presente trabalho teve como objetivo analisar sensorialmente, através da avaliação da Qualidade Global, uma preparação de feijão preto cozido fortificado com formulação de sulfato ferroso microencapsulado em concentrado proteico de ervilha (CPE).

METODOLOGIA

A matéria prima utilizada foi o feijão preto (*Phaseolus vulgaris* L.) tipo 1, obtido em mercado varejista local. O CPE foi cedido pelo Labonathus Laboratório (Brasil). O material encapsulado foi FeSO₄, da empresa Vetec Química Fina (Brasil).

Produção das micropartículas

A produção por *spray drying* e a caracterização das micropartículas de ferro foram previamente descritas por Bittencourt⁷. A quantidade de ferro contida nas micropartículas foi determinada utilizando o Espectrofotômetro de Absorção Atômica SHIMADZU AA-6800.

Preparo das amostras

O preparo do feijão preto foi feito segundo o procedimento caseiro, utilizando-se 1 kg de feijão preto, previamente lavado em água corrente, 5 folhas de louro, 18 g de sal, 60 ml de óleo, 100 g de cebola, 10 g de alho e 2,5 L de água filtrada. A preparação foi cozida em panela de pressão por 45 minutos, em fogão do tipo caseiro e, ao final do preparo, foram separadas três frações iguais de feijão, mantendo-se o caldo na amostragem de cada fração. A amostra controle não recebeu a adição de sulfato ferroso microencapsulado (amostra A), a segunda fração recebeu adição de quantidade equivalente a 5 mg de ferro para cada concha média de feijão (amostra B), e uma terceira recebeu 10 mg de ferro para cada concha (amostra C).

Análise sensorial

Para a avaliação da qualidade global das amostras foram utilizados provadores não treinados, selecionados aleatoriamente no campus universitário. O teste foi realizado com 54 indivíduos com idade entre 19 e 67 anos, sendo 85% do sexo feminino, após responderem um questionário de triagem e assinarem termo de consentimento para participação no estudo. Cada participante recebeu cerca de 20 g de cada amostra de uma única vez, em temperatura apropriada à preparação e em recipientes plásticos adequados, numerados aleatoriamente com identificação de três dígitos, cuja ordem era trocada a cada novo provador. Utilizou-se escala hedônica de cinco pontos para avaliar a qualidade global, variando de “muito bom” (1 ponto), a “muito ruim” (5 pontos), tendo como ponto central o valor “regular” (3 pontos).

Análise estatística

Os resultados da avaliação sensorial das amostras foram tratados estatisticamente pela análise de variância ANOVA “one-way”, a 5% de significância, empregando-se o *software* SPSS, versão 12.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A qualidade global analisa a avaliação de todo o aspecto da amostra, incluindo aparência, cor e consistência. A figura 1 aponta que grande parte dos provadores atribuíram o valor hedônico 2 (bom) à amostra A. Embora a amostra A tenha apresentado melhor aceitação, a amostra B apresentou média bem próxima à apresentada pela amostra A. As médias de aceitação das amostras, de forma geral, giraram em torno do escore 2 (bom), evidenciando sua boa aceitação, porém apenas as amostras A e B alcançaram médias de aceitação satisfatórias (bom e muito bom) por mais da metade dos provadores.

A avaliação da qualidade global equivalente a 5 pontos (muito ruim) foi atribuída somente à amostra C. A baixa aceitação dessa amostra pode ser explicada pela forma como as amostras foram servidas, expondo as diferenças de cores entre as diferentes amostras, já que tais amostras foram entregues simultaneamente, permitindo que houvesse comparação do aspecto visual.

A fortificação caseira, caracterizada pelo fornecimento do nutriente para ser distribuído diretamente sobre a preparação, tem-se mostrado boa opção no tratamento e prevenção da ADF, pois representa grande economia em termos de custo de transporte e armazenamento, além de ser melhor aceito em relação aos outros tratamentos. Segundo Zlotkin *et al.*³, a fortificação feita desse modo é mais eficiente, principalmente para os grupos mais afetados, representados por pré-escolares e gestantes, pois torna possível a ingestão de grande quantidade de ferro em uma única refeição.

A escolha de veículo adequado é consideração de suma importância em qualquer tentativa de fortificar alimentos. O fato de ser um alimento típico da alimentação do brasileiro faz do feijão fortificado instrumento de grande valor no combate e prevenção da anemia carencial¹. Os resultados evidenciam que a amostra B seria bem aceita pela população, fato que pode ser destacado pela boa aceitação por parte dos provadores, obtendo cerca de 60% no somatório das notas “bom” e “muito bom”, além da não atribuição da nota “muito ruim” por nenhum dos provadores.

CONCLUSÃO

A fortificação de feijão preto com 5 mg de ferro microencapsulado por porção obteve boa aceitação mediante os resultados da qualidade global, devido a provável capacidade da técnica de microencapsulamento em mascarar o sabor metálico deste micronutriente.

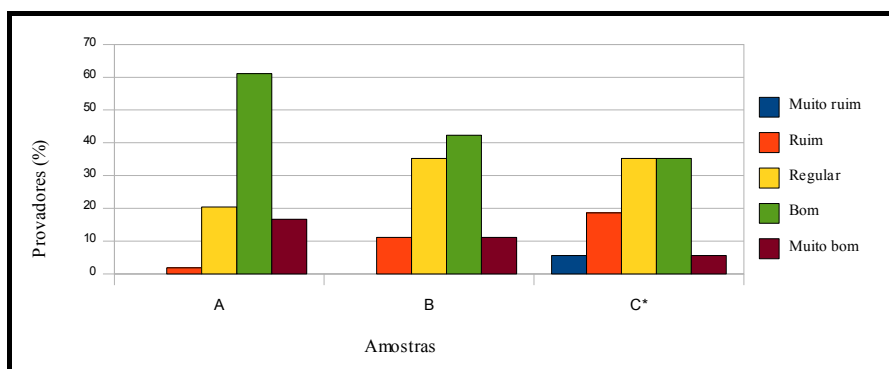


Figura 1. Distribuição percentual das médias de qualidade global atribuídas às amostras cozidas de feijão preto controle, com 5 mg de ferro/porção e com 10 mg de ferro/porção.

*Indica diferença significativa ($p < 0,05$) em relação a amostra Controle e 5 mg/porção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ferreira BS, Cardoso BT, Pereira HVR, Pierucci AP, Pedrosa C, Citelli M. Aceitabilidade de feijão preto (*Phaseolus vulgaris* L.), fortificado com micropartículas de ferro. Rev. Ceres. 2011; 58(5): 548-553.
2. Lynch SR. The impact of iron fortification on nutritional anaemia. Best Pract Res Clin Haematol. 2005;18(2):333-346.
3. Zlotkin SH, Schauer C, Christofides A, Sharieff W, Tondeur MC; Hyder SM. Micronutrient sprinkles to control childhood anaemia. PloS Medicine 2005, 2(1):0024-0028.
4. de Pee S, Kraemer K, van den Briel T, Boy E, Grasset C, Moench-Pfanner R, Zlotkin S, Bloem MW, World Food Programme, Sprinkles Global Health Initiative. Food Nutr Bull. 2008; 29(3):232-241.
5. De-Regil LM, Suchdev PS, Vist GE, Wallaser S, Peña-Rosas JP. Home fortification of foods with multiple micronutrients powders for health and nutrition in children under two years of age. Cochrane Database Syst Rev. 2011;9:CD008959.
6. Pereira HVR, Saraiva KP, Carvalho LMJ, Andrade LR, Pedrosa C, Pierucci APTR. Legumes seeds protein isolates in the production of ascorbic acid microparticles. Food Res Int. 2009, 42(1):115-121.
7. Bittencourt, LLA. Micropartículas de ferro para fortificação de alimentos. Rio de Janeiro. Dissertação [Mestrado em Nutrição Humana] - Instituto de Nutrição Josué de Castro, Universidade Federal do Rio de Janeiro; 2011.
8. Raunhardt O & Bowley A. Mandatory food enrichment. Nutrview 1996;1(Supl.):1-44.
9. Sodré GS, Carvalho CAL, Fonseca AAO, Alves RMO, Souza BA. Perfil sensorial e aceitabilidade de méis de abelhas sem ferrão submetidos a processos de conserva o. Ciênc. Tecnol. Aliment. 2008;28(supl.):72-77.
10. Stone H, Sidel J. Sensory Evaluation Practices. 3^a ed. Academic Press; 2004.

TEOR DE POLIFENÓIS EM CASCAS, TALOS, FOLHAS E SEMENTES DE FRUTAS E VEGETAIS.

Cátia Regina Storck - Centro universitário Franciscano (UNIFRA), Rua dos Andradas, 1614. Santa Maria- RS. CEP: 97010-032. E-mail: catia.sm@gmail.com.

Bruna Bordon de Oliveira - Centro universitário Franciscano (UNIFRA), Santa Maria- RS

Graciele Lorenzoni Nunes - Centro universitário Franciscano (UNIFRA), Santa Maria- RS

RESUMO

As partes não aproveitáveis dos alimentos poderiam ser utilizadas enfatizando o enriquecimento alimentar, diminuindo o desperdício e aumentando o valor nutricional das refeições. O objetivo deste estudo foi avaliar o teor de polifenóis de folhas, talos, cascas e sementes de vegetais. Foram selecionadas algumas frutas e vegetais das quais foram separadas as folhas, talos, cascas e sementes. O maior teor de polifenóis foi encontrado na casca da laranja (631,25mg) e o menor na semente de mamão papaia (22,53mg). Conclui-se que através da identificação e conhecimento dos compostos bioativos presentes nessas partes geralmente descartadas, reforça a prática do aproveitamento integral de alimentos direcionando melhor seu uso na preparação de várias receitas.

Palavra-chave: antioxidantes; aproveitamento integral dos alimentos; desperdício de alimentos.

INTRODUÇÃO

As partes não aproveitáveis dos alimentos poderiam ser utilizadas enfatizando o enriquecimento alimentar, diminuindo o desperdício e aumentando o valor nutricional das refeições, pois talos e folhas podem ser mais nutritivos do que a parte nobre do vegetal como é o caso das folhas verdes da couve-flor que mesmo sendo mais duras, contêm mais ferro que a couve manteiga e são mais nutritivas que a própria couve-flor¹. Tem aumentado as evidências epidemiológicas de que uma alimentação rica em frutas e vegetais pode reduzir, ou evitar, o aparecimento de diversas doenças, como as cardiovasculares e as crônico-degenerativas². Com isso, estudos apoiam a ideia de que esses benefícios podem estar ligados em parte a presença de substâncias bioativas, como os polifenóis, que constituem diversos alimentos³.

Os polifenóis são originados do metabolismo secundário das plantas, sendo essenciais para o seu crescimento e reprodução. Em alimentos, são responsáveis pela cor, adstringência, aroma e estabilidade oxidativa. São também incluídos na categoria de interruptores de radicais livres, sendo muito eficientes na prevenção da autooxidação⁴.

As principais fontes de compostos fenólicos são frutas cítricas, como limão, laranja e tangerina, além de outras frutas a exemplo da cereja, uva, ameixa, pêra, maçã e mamão, sendo encontrados em maiores quantidades na polpa que no suco da fruta. Pimenta verde, brócolis, repolho roxo, cebola, alho e tomate também são excelentes fontes destes compostos⁴.

Considerando a abundância na natureza e a importância dos compostos fenólicos devido a sua influência na qualidade dos alimentos, e benefício a saúde por apresentar atividade antioxidante, este trabalho teve por objetivo quantificar compostos fenólicos totais em partes de vegetais geralmente descartadas como, talos, folhas, cascas e sementes.

METODOLOGIA

Foram selecionados os seguintes alimentos para o estudo: moranga (*Cucurbita maxima* Duch) (casca e semente), batata inglesa (*Solanum tuberosum* ssp. *Tuberosum*) (casca), espinafre (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) (talo), couve-flor (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) (talo e folhas), beterraba (*Beta vulgaris* L.) (talo e folhas), brócolis (*Brassica oleracea* L. var. *italica* Plenck) (talo e folhas), cenoura (*Daucus carota* L.) (talo e folhas), laranja (*Citrus aurantium*) (casca), banana (*Musa paradisiaca*) (casca), manga (*Mangifera indica*) (casca), melão (*Cucumis melo* L. var. *inodorus* Naud) (casca e semente), mamão papaya (*Carica papaya*) (casca e semente).

Os vegetais utilizados na pesquisa foram obtidos em feira de produtos orgânicos no município de Santa Maria- RS. As frutas e verduras foram lavadas em água corrente, deixadas de molho em solução de água sanitária na proporção de um litro de água para uma colher de sopa de água sanitária, durante 15 minutos e novamente lavadas em água corrente. Após foram descascadas e as partes a serem utilizadas na pesquisa separadas. As amostras foram levadas à estufa com circulação forçada de ar a 55°C até a completa secagem. Foram então moídas, peneiradas e armazenadas em potes plásticos com tampa até o momento das análises.

Para a análise de polifenóis totais, estes foram extraídos utilizando metanol 80%. Foi pesado 1g de amostra ao qual foi adicionado o metanol 80% e mantido em agitação por 30 minutos. Após a mistura foi filtrada, rotaevaporada e o volume foi completado até 50mL com água destilada. A concentração de polifenóis totais foi determinada pelo método colorimétrico descrito por Singleton & Rossi (1965)⁵. Em um tubo de ensaio adicionou-se 200µl do extrato diluído (1:10), 1000µl de reagente de Folin-Ciocalteu diluído (1:9) e 800µl de carbonato de sódio 7,5%. Após, foi mantido no escuro por duas horas. Em seguida, foram tomadas leituras a 765nm em espectrofotômetro UV/VIS. Para quantificação foi empregada uma curva padrão com solução de ácido gálico nas seguintes concentrações: 5, 10, 15, 25 e 50 mg/L. O teor de polifenóis totais foi expresso em mg equivalente de Ácido Gálico (EAG)/L em base úmida.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os polifenóis são substâncias reconhecidas cientificamente pelo seu potencial antioxidante, sendo encontrados principalmente em vegetais e frutas. Neste estudo o maior teor de polifenóis foi encontrado na casca da laranja (631,25mg) e o menor na semente de mamão papaia (22,53mg) (Tabela 1).

A folha de brócolis apresentou maior teor de polifenóis totais que seu talo, ao contrário da beterraba que apresentou maior teor no talo do que na folha. Faller e Fialho (2009)⁶ ao analisarem a quantidade de polifenóis em frutas e hortaliças consumidas no Brasil, entre elas, a banana, laranja, mamão, manga, brócolis e cenoura encontraram 215,7 mg, 114,6 mg, 15,3 mg, 110,0 mg, 68,0 mg e 45,1 mg de polifenóis/100g respectivamente.

Ao se observar os resultados do presente estudo verifica-se que as partes usualmente descartadas dos vegetais contêm, de forma geral, maiores teores de polifenóis que a parte habitualmente consumida.

Outro estudo realizado por Abe, et al. (2007)⁷ determinou o teor de polifenóis em uvas *vitis vinifera* L. e *vitis labrusca* L. e encontrou quantidades de polifenóis variando de 65mg a 391mg de polifenóis/100g. Os pesquisadores Soares, et al. (2008)⁸ ao analisarem a quantidade de polifenóis extraídos com acetona 75% em cascas da uva Niágara e Isabel encontraram 183mg e 197mg respectivamente. Ao comparar os resultados encontrados em uvas, que são consideradas boas fontes de polifenóis, pode-se utilizar folhas, talos, cascas e semente de vegetais como fontes deste composto bioativo.

CONCLUSÃO

O presente estudo permite concluir que é significativo o teor de polifenóis encontrados em cascas, talos, folhas e sementes de frutas e vegetais. Ressaltando assim a prática do aproveitamento integral de alimentos, partindo da determinação da quantidade de compostos bioativos presentes nessas partes não aproveitáveis de alimentos que tem poder de exercerem função antioxidante importante para a proteção do organismo.

Tabela 1: Polifenóis totais (mg) em folhas, talos, cascas e sementes de vegetais.

| Amostra | Folhas | Talos | Cascas | Sementes |
|------------|--------|-------|--------|----------|
| Couve-flor | 67,50 | 66,86 | - | - |
| Beterraba | 28,99 | 43,87 | - | - |
| Brócolis | 137,5 | 41,40 | - | - |
| Cenoura | 74,79 | - | - | - |
| Espinafre | - | 25,29 | - | - |
| Moranga | - | - | 105,10 | - |
| Batata | - | - | 88,44 | - |
| Laranja | - | - | 631,29 | - |
| Banana | - | - | 38,73 | - |
| Manga | - | - | 238,62 | - |
| Melão | - | - | 64,85 | - |
| Mamão p. | - | - | - | 22,53 |

REFERÊNCIAS

1. SOUZA, P.D.J, et al. Análise sensorial e nutricional de torta salgada elaborada através do aproveitamento alternativo de talos e cascas de hortaliças. **Alimentação e nutrição**, v.18, n.1, p.55-60, 2007.
2. EFRAIM, P.; et al. Teores de compostos fenólicos de sementes de cacauero de diferentes genótipos. **Brazilian Journal of Food Technology**, v.9, n.4, p.228-236, 2006.
3. KRIS-ETHERLON, P. M.; KENN, C. L. Evidence that the antioxidant flavonoids in tea and cocoa are beneficial for cardiovascular health. **Curr Opin Lipidol**, v.13, n.1, p.41-49, 2002.
4. ANGELO, P.M.; JORGE, N. Compostos fenólicos em alimentos – Uma breve revisão. **Rev. Instituto Adolfo Lutz**, v. 66, n.1, p. 232-240, 2007.
5. SINGLETON, V. L.; ROSSI, J. A. J. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. **American Journal Enology Viticulture**, 1965.
6. FALLER, A. L. K.; FIALHO, E. Disponibilidade de polifenóis em frutas e hortaliças consumidas no Brasil. **Rev. Saúde Pública**, v. 43, n. 2, p. 211-218, 2009.
7. ABE, L. T. et al. Compostos fenólicos e capacidade antioxidante de cultivares de uvas *Vitis vinifera L.* e *Vitis labrusca L.* **Ciê. Tecnol. Aliment**, v.27, n. 2, p. 394-400, 2007.

8. SOARES, M. et al. Compostos fenólicos e atividade antioxidante da casca de uvas Niágara e Isabel. **Rev. Bras, Frutic**, v. 30, n. 1, p. 59-64, 2008.

PESQUISA DE MICRORGANISMOS INDICADORES EM ÁGUA MINERAL ENVASADA EM GARRAFÕES DE 20 LITROS

ELIANE COSTA SOUZA (eliane@cesmac.com.br) – Centro Universitário CESMAC, Maceió/AL, Rua Cônego Machado, 918, Farol, Maceió, Alagoas, CEP 57051-160

WALÉRIA DANTAS PEREIRA – Centro Universitário CESMAC, Maceió/AL

ANNA CAROLINA LIMA DA CUNHA – Centro Universitário CESMAC, Maceió/AL

MARIA APARECIDA DA SILVA – Centro Universitário CESMAC, Maceió/AL

ISABELE REJANE DE OLIVEIRA MARANHÃO PUREZA – Centro Universitário CESMAC, Maceió/AL

RESUMO

A água mineral deve apresentar ausência de perigos químicos, físicos e microbiológicos que oferecem riscos à saúde da população. O objetivo deste estudo foi avaliar a qualidade sanitária de amostras de água mineral de quatro marcas comerciais envasadas em garrafrões de 20 litros encontradas no comércio varejista de Maceió-AL. Foram analisadas 05 amostras do mesmo lote de cada marca comercial, totalizando 20 amostras. Para determinação de coliformes totais e fecais foi utilizada a técnica dos tubos múltiplos. As marcas comerciais denominadas B e D estavam próprias para o consumo humano, enquanto as marcas comerciais denominadas A e C apresentavam-se fora dos padrões da legislação para coliformes totais, porém a marca A apresentou maior índice de não conformidade por apresentar duas das cinco amostras contaminadas por coliformes totais. 100% das amostras não apresentaram contaminação por coliformes fecais. A presença de coliformes totais é muito utilizada como micro-organismos indicadores, indicando contaminação pós-sanitização ou pós-processo, evidenciando práticas deficientes de higiene e sanitização. Em decorrência dessa análise pode-se observar uma variação da qualidade sanitária entre as amostras coletadas de uma mesma marca de água mineral, indicando provavelmente má higienização dos garrafrões que são reutilizados. É preciso reavaliar a importância dos procedimentos operacionais na execução da higienização dos garrafrões, podendo alterar a qualidade do produto e oferecer riscos a saúde do consumidor. PALAVRAS-CHAVE: Água mineral; Coliformes; Potabilidade

INTRODUÇÃO

A água é um componente importante para o bom funcionamento das reações químicas que ocorrem no organismo, sendo necessário o indivíduo ingerir cerca de 2 litros de água por dia. Essa água deve ser potável, cujos parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos atendam ao padrão de potabilidade e que não ofereçam riscos à saúde¹. Além disso, o consumo de água mineral é intenso, não só pela falta de credibilidade da água disponibilizada pelos serviços públicos de abastecimento em relação a sua potabilidade², mas também pelos valores nutricionais contidos nesse produto³. A pesquisa de coliformes fecais nos alimentos fornece com maior segurança informações sobre as condições sanitárias do produto e melhor indicação da eventual presença de enteropatógenos⁴. No Brasil, as infecções e/ou intoxicações veiculadas pela água ou alimentos contaminados, podem se converter em um grave problema de Saúde Pública. De acordo com Organização Mundial de Saúde⁵. Em virtude do crescente aumento do mercado de água envasada e da preocupação existente por parte dos consumidores quanto a procedência tornam-se de suma importância realizar estudos a cerca da qualidade sanitária dessas águas, portanto, esse trabalho teve como objetivo determinar a qualidade sanitária de águas minerais envasadas em garrafrões de 20 L comercializados na cidade de Maceió, AL.

METODOLOGIA

Este trabalho consistiu em estudo descritivo, analítico no qual foram avaliadas 04 marcas comerciais de água mineral envasada em garrações de 20L, dentre as 08 marcas disponíveis para comercialização no comércio varejista da cidade de Maceió/AL. A amostragem e os parâmetros microbiológicos foram definidos conforme a resolução RDC N° 275/2005 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA)⁶. Desta forma, foi realizada a amostragem representativa, avaliando-se cinco unidades de mesmo lote de cada marca comercial, totalizando 20 amostras. As unidades de garrações com 20 L foram levados em temperatura ambiente ao laboratório pelas próprias empresas comerciais. As análises foram realizadas no Laboratório de Microbiologia da Faculdade de Ciências Biológicas da Saúde (FCBS) pertencente ao Centro Universitário Cesmac e foram executadas segundo metodologias descritas por American Public Health Association⁷. Para realização do teste presuntivo foram inoculados 10 mL de água em 10 tubos contendo 10 mL de Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST) em dupla concentração totalizando a análise de 100 mL da amostra. Para realização do teste confirmativo foi transferida uma alçada dos tubos positivo para tubos contendo 10 mL de Caldo Verde Bile Brilhante (VB) e Caldo *Escherichia coli* (EC). Para verificação dos resultados utilizou-se a Tabela NMP para calcular o Número Mais Provável de coliformes totais e fecais em 100 mL da amostra⁸.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos resultados das análises microbiológicas, as amostras das marcas comerciais denominadas B e D atenderam ao disposto na resolução da ANVISA referente a qualidade de água mineral, a RDC N° 275/2005⁶, apresentando qualidade para o consumo humano, entretanto as marcas denominadas A e C apresentavam-se fora dos padrões da legislação, porém a marca A apresentou maior índice de não conformidade por apresentar duas das cinco amostras contaminadas por coliformes, ao contrario da marca B que continha uma amostra contaminada (Tabela 1). Uma vez que os coliformes não fazem parte da microbiota natural da água, sua presença nas águas analisadas indica que a contaminação pode ter ocorrido na fonte, no envase, no transporte ou armazenamento, pois os equipamentos utilizados durante o processo de engarrafamento e os reservatórios de estocagem podem também abrigar populações de organismos contaminantes. A presença de coliformes totais em água é menos representativa como indicação de contaminação fecal que a de coliformes fecais, porém é muito utilizada nas indústrias alimentícias, como indicador de contaminação pós-sanitização ou pós-processo, evidenciando práticas de higiene e sanitização inadequadas. Enquanto os coliformes fecais indicam a possibilidade da presença de enteropatógenos, dentre eles a *Escherichia coli* que possui alguns sorotipos responsáveis por gastroenterites, tendo a diarreia como principal sintoma. Por isso é importante proteger as fontes de água mineral de infiltração das águas de superfície ou águas de drenagem dos solos no lugar da fonte ou perfuração. Estas águas podem conduzir grande população de organismos aquáticos e do solo até a água subterrânea, mudando suas propriedades físicas e químicas e fornecendo nutrientes para as bactérias.

CONCLUSÃO

Diante dos resultados apresentados fica evidente que é possível produzir produtos de boa qualidade sanitária, porém se faz necessário a fiscalização dos procedimentos operacionais padrões do envase, especialmente no quesito da higienização das embalagens, e implantação de ações corretivas, visando a obtenção de produtos seguros do ponto de vista sanitário.

Tabela 1 - Análise microbiológica da água mineral envasada em garrações de 20 L comercializados no município de Maceió – AL.

| Marcas | Amostras | Coliformes totais | Coliformes fecais |
|--------|----------|-------------------|-------------------|
| A | A1 | <1,1 | <1,1 |
| | A2 | <1,1 | <1,1 |
| | A3 | <1,1 | <1,1 |
| | A4 | <1,1 | <1,1 |
| | A5 | <1,1 | <1,1 |
| B | B1 | <1,1 | <1,1 |
| | B2 | 23 | <1,1 |
| | B3 | <1,1 | <1,1 |
| | B4 | 9,2 | <1,1 |
| | B5 | <1,1 | <1,1 |
| C | C1 | <1,1 | <1,1 |
| | C2 | <1,1 | <1,1 |
| | C3 | <1,1 | <1,1 |
| | C4 | 5,1 | <1,1 |
| | C5 | <1,1 | <1,1 |
| D | D1 | <1,1 | <1,1 |
| | D2 | <1,1 | <1,1 |
| | D3 | <1,1 | <1,1 |
| | D4 | <1,1 | <1,1 |
| | D5 | <1,1 | <1,1 |

*NMP - Número Mais Provável/100 mL

Fonte: dados da pesquisa

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. Microbiologia dos Alimentos. São Paulo: Editora: Atheneu, 2008. 182p.
2. MACÊDO, J. A. B. Águas & águas. São Paulo: Varela, 2001. 263p.
3. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE ÁGUA MINERAL. Como Competir no Mercado de Águas Minerais. Disponível em: <<http://www.abinam.com.br>>. Acesso em: 15 jul. 2011
4. CARDOSO, C. C. Avaliação microbiológica de um processo de sanificação de galões de água com a utilização de ozônio. Ciência e Tecnologia de Alimentos Campinas, v.23, n.1, p. 59-61, 2003
5. OMS: banco de dados. Disponível em < <http://www.opas.org.br> > Acesso em 14 jul. 2011.
6. BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução - RDC nº 275, de 22 de setembro de 2005. Aprova o regulamento técnico de características microbiológicas para água mineral natural e água natural. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 2005.
7. APHA – AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Committee on Microbiological for Foods. Compendium of methods for the microbiological examination of foods. 4.ed. Washington: American Public Health Association, 2001.
8. SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F.A. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos. São Paulo: Varela, 2010. 295p.

CARACTERIZAÇÃO SANITÁRIA E MICROBIOLÓGICA DO QUEIJO MOZZARELLA FATIADO COMERCIALIZADO EM SUPERMERCADOS

ELIANE COSTA SOUZA (elicosouza@hotmail.com) – Centro Universitário Cesmac, Maceió/AL, Rua Cônego Machado, 918, Farol, Maceió, Alagoas, CEP 57051-160

WALÉRIA DANTAS PEREIRA – Centro Universitário Cesmac, Maceió/AL

KAMILLA CARDOZO DE OLIVEIRA – Centro Universitário Cesmac, Maceió/AL

MARUZA CÂNCIO SILVA – Centro Universitário Cesmac, Maceió/AL

ISABELE REJANE DE OLIVEIRA MARANHÃO PUREZA – Centro Universitário Cesmac, Maceió/AL

RESUMO

O Queijo mozzarella fatiado é um derivado lácteo com boa aceitação comercial, por ser mais prático para o consumo, porém este tipo de produto apresenta-se muito suscetível a contaminação microbiológica pela ocorrência do fatiamento antes de sua comercialização. Esta pesquisa teve como objetivo avaliar a qualidade sanitária e microbiológica do queijo mozzarella fatiado comercializado em supermercados da cidade de Maceió, AL. Foram analisadas 13 amostras adquiridas unitariamente em 13 supermercados. Durante a coleta foi verificado, através da observação visual do termômetro do balcão térmico e da aplicação de um *check-list*, a temperatura de distribuição dos queijos e as condições sanitárias do manipulador, ambiente, equipamentos e utensílios respectivamente. As análises microbiológicas consistiram na investigação de coliformes fecais através do Número Mais Provável/grama e *Staphylococcus* sp. por Unidades Formadoras de Colônias/grama. Todas as amostras apresentaram-se dentro dos padrões da legislação brasileira para os micro-organismos pesquisados e temperaturas de distribuição. As conformidades do *check-list* para as condições sanitárias do manipulador, do ambiente, equipamentos e utensílios apresentaram índices entre 88% e 74% respectivamente. Os resultados obtidos no presente trabalho indicaram condições sanitárias e microbiológicas satisfatórias durante as etapas de processamento e exposição para comercialização do queijo mozzarella.

PALAVRAS-CHAVES: Queijo mozzarella; Coliformes; *Staphylococcus*

INTRODUÇÃO

Os queijos, derivados do leite, são em geral, produtos muito manipulados e, por este motivo, passíveis de contaminação, principalmente de origem microbiológica, podendo agravar a situação quando processados com leite cru, sem o emprego das Boas Práticas e tecnologia adequadas¹. No setor de fatiados de supermercados, a qualidade envolve todos os processos que possam comprometer os padrões do produto, como: matéria-prima, transporte, equipamentos, manipulação, embalagem, armazenamento refrigerado e comercialização². O queijo tipo Mozzarella é um queijo de origem italiana, sendo escolhido para análise por se destacar como o segundo queijo mais fabricado no Brasil³. Se a comercialização do queijo estiver em desacordo com os padrões de qualidade microbiológica vigentes pode promover a ocorrência de surtos de doenças transmitidas por alimentos. A obtenção de produto seguro depende tanto da qualidade da matéria-prima quanto da sua manutenção⁴. Desta forma, este trabalho teve como objetivo verificar as condições sanitárias de queijos mozzarella comercializados em supermercados de grande porte da cidade de Maceió, pois o Código de Proteção e Defesa do Consumidor garante, entre outros direitos, a proteção da vida, da saúde e a segurança contra os riscos provocados por práticas no fornecimento de produtos e serviços considerados perigosos ou nocivos.

METODOLOGIA

Este trabalho consistiu em estudo descritivo, analítico no qual foram avaliadas as condições sanitárias e microbiológicas de queijo Mozzarella fatiado comercializado em treze supermercados de Maceió-AL. Foi coletada uma amostra, de marcas comerciais escolhidas aleatoriamente de cada supermercado, totalizando 13 amostras. As amostras foram embaladas em bandejas descartáveis e filme plástico do próprio estabelecimento e transportadas em caixas isotérmicas com gelo para o Laboratório de Microbiologia da Faculdade de Ciências Biológicas da Saúde (FCBS), pertencente ao Centro Universitário Cesmac. Durante a coleta foi verificada a higiene e apresentação do manipulador, assim como a higiene dos equipamentos, utensílios e ambiente por meio da aplicação de um *check-list* contendo 17 questões, com duas opções de resposta (conforme ou não conforme)⁵. Foram pesadas assepticamente 25g de cada amostra e diluída em 225 mL de água peptonada a 0,83%. Realizou-se a enumeração de Número Mais Provável (NMP/g) de coliformes fecais e Contagem Direta em Placas para *Staphylococcus* coagulase positivo e negativo, através das técnicas descritas American Public Health Association⁶. Os resultados do *check-list* e da análise microbiológica foram testados estatisticamente, através do teste exato de Fisher ($p < 0,05$), para verificar se quanto maior o percentual de conformidades para os critérios estudados, melhor seria a qualidade microbiológica do produto.

Verificou-se a temperatura na hora da coleta através da visualização do termômetro de temperatura exposto nos balcões térmicos dos supermercados adotando os critérios de temperatura recomendados pela RDC nº 216 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária-ANVISA⁷, onde a temperatura de armazenamento do queijo mozzarella fatiado foi classificada como adequada ou inadequada. Os dados obtidos foram transcritos para planilha do Microsoft Excel 2010 e convertidos em tabela para análise da média e desvio padrão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos resultados das análises microbiológicas todas as amostras apresentaram índices < 3 NMP/g para coliformes fecais. Para *Staphylococcus* coagulase positivo e negativo os índices variaram de < 10 à 8×10^2 UFC/g e < 10 à 10^3 UFC/g, respectivamente. De acordo com os resultados apresentados 100% das amostras estavam dentro dos padrões microbiológicos da legislação RDC nº12 da ANVISA⁸, 5×10^3 NMP/g (coliformes fecais) e 10^3 UFC/g (*Staphylococcus* coagulase positivo) sendo consideradas, portanto, próprias para o consumo (Tabela 1). As temperaturas verificadas nos balcões de refrigeração, variaram entre 0°C à $8,3^\circ\text{C}$, onde observou-se que 61,53% e 38,46% dos queijos estavam armazenados na temperatura entre 0°C à 4°C e 4°C à $8,3^\circ\text{C}$, respectivamente, sendo consideradas aceitáveis para distribuição. (Figura 1)

O *check-list* apresentou índices de conformidades de 88% em relação à higiene pessoal do manipulador e 74% no que diz respeito à higiene do ambiente, equipamento e utensílios (Figura 2). Não houve diferença estatisticamente significativa ($p > 0,05$) quando se comparou a conformidade da higiene pessoal do manipulador com a dos ambientes, equipamentos e utensílios para a condição microbiológica do produto própria para o consumo. O uso adequado da temperatura dos equipamentos de refrigeração reduz significativamente a deterioração dos alimentos e os riscos à saúde do consumidor. Quanto menor a temperatura de armazenamento, mais lentas serão as reações químicas, as atividades enzimáticas, a multiplicação dos micro-organismos e maior será o tempo de vida de prateleira.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos no presente trabalho indicaram condições higiênico-sanitárias satisfatórias durante as etapas de processamento e exposição do queijo mozzarella fatiado comercializado em supermercados em Maceió-Alagoas. Mesmo as amostras apresentando

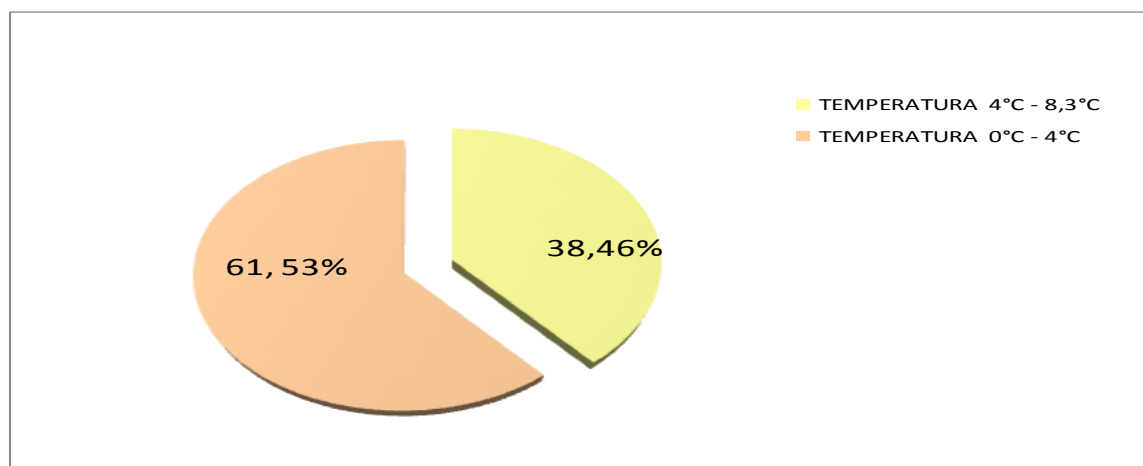
baixas contagens microbiológicas, e a conformidade da maioria dos padrões estudados, as boas práticas de higiene devem ser intensificadas, além da manutenção do contínuo controle de qualidade do serviço de inspeção oficial.

Tabela 1 - Análise microbiológica e aplicação do *check-list* de Boas Práticas na caracterização sanitária do queijo mozzarella fatiado comercializado em supermercados no município de Maceió - AL.

| Amostras | <i>Staphylococcus</i> (UFC/g) | | Coliformes (NMP/g) | CM | % de conformidades | |
|----------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|---------|--------------------|---|
| | Coagulase positivo | Coagulase negativo | Fecais | | Higiene pessoal | Higiene Ambiente Equipamentos Utensílios |
| A | 3x10 ² | <10 | <3 | Própria | 100% | 70% |
| B | <10 | <10 | <3 | Própria | 100% | 80% |
| C | 8x10 ² | <10 | <3 | Própria | 90% | 80% |
| D | <10 | <10 | <3 | Própria | 90% | 80% |
| E | <10 | <10 | <3 | Própria | 80% | 80% |
| F | <10 | 3 x10 ² | <3 | Própria | 100% | 80% |
| G | 2,8 x 10 ² | 1 x 10 ³ | <3 | Própria | 80% | 70% |
| H | 3,8 x 10 ² | <10 | <3 | Própria | 100% | 80% |
| I | <10 | <10 | <3 | Própria | 80% | 80% |
| J | <10 | <10 | <3 | Própria | 80% | 90% |
| K | <10 | <10 | <3 | Própria | 80% | 80% |
| L | <10 | <10 | <3 | Própria | 100% | 100% |
| M | <10 | <10 | <3 | Própria | 80% | 90% |

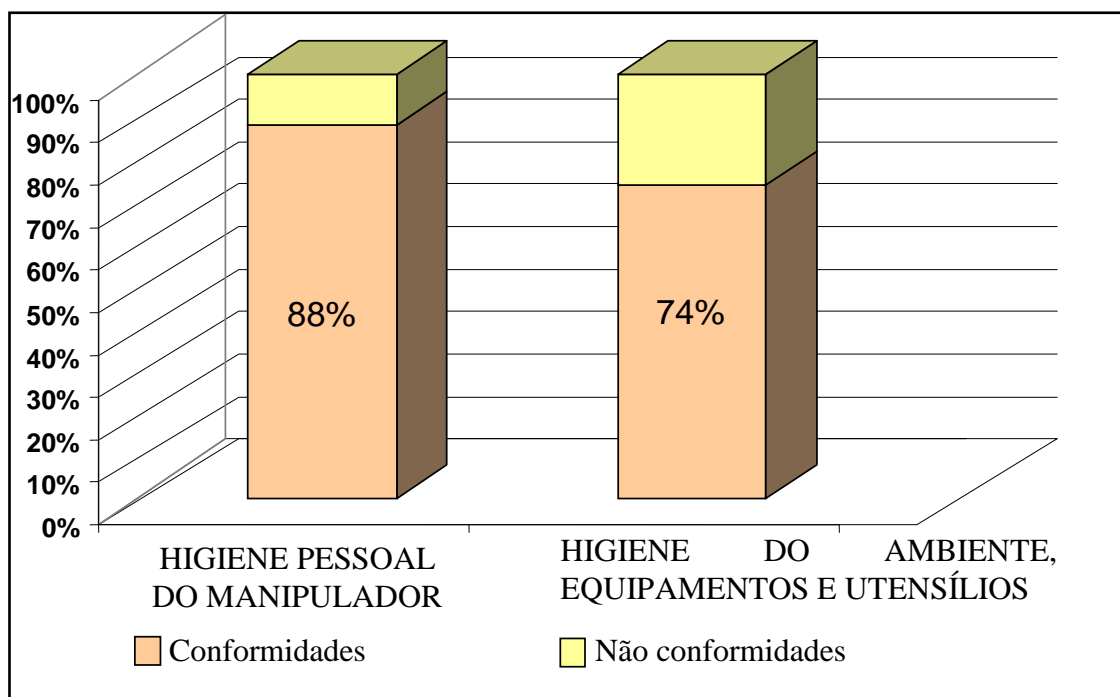
CM- Classificação microbiológica

Fonte: Dados da pesquisa



Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 1 - Temperaturas dos balcões de refrigeração dos supermercados que comercializam queijo mozzarella fatiado na cidade de Maceió - AL.



Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 2 - Avaliação da higiene pessoal dos manipuladores, ambientes, equipamentos e utensílios de supermercados que comercializam queijo mozzarella fatiado na cidade de Maceió-AL.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pinto MS, Ferreira CL, Martins JM, Teodoro VAM, Pires ACS, Fontes LBA, Vargas PIR. Segurança alimentar do queijo minas artesanal do Serro, Minas Gerais, em função da adoção de Boas Práticas de Fabricação. *Pesq. Agropec. Trop.* 2009; 4(39): 342-347. [acesso 4 nov 2011]. Disponível em: <http://www.revistas.ufg.br/index.php/pat/article/view/4509>.
2. Silva Jr, EA. Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos. 2.ed. São Paulo: Varela, 1997.
3. Valle JLE, Campos SDS, Yotsunagi K, Souza G. Influência do teor de gordura nas propriedades funcionais do queijo tipo mozzarella. *Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos.* 2004; 24(4): 669-673. [acesso 4 nov 2011]. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010120612004000400032&script=sci_arttext
4. Dias SS, Cunha AC, Leite CQ. Uso de fermento láctico como forma de controle microbiológico em queijo tipo mussarela produzido artesanalmente. *Revista Higiene Alimentar.* 2009;23(170-171): 274-275. [acesso 4 nov 2011]. Disponível em: http://www.ufpel.edu.br/cic/2009/cd/pdf/CA/CA_01688.pdf.
5. SENAC/DN. Cartilha 2: as boas práticas. Rio de Janeiro: SEANC/ DN, 2001. 29p.
6. APHA (American Public Health Association). Compendium of methods for the microbiological examination of foods. Washington, DC, 2001. 676p.
7. RDC nº 216, que Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. [acesso 20 jun. 2011]. Disponível em: <http://e-legis.bvs.br/leisref/public/showAct.php?id=12546>.
8. RDC nº 12, que Dispõe sobre Regulamento Técnico sobre os Padrões Microbiológico para Alimentos. [acesso 20 jun. 2011]. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_01rdc.htm

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE MARISCOS BENEFICIADOS POR MARISQUEIRAS EM COMUNIDADES DE SÃO FRANCISCO DO CONDE-BA.

ARGÔLO, Simone Vieira¹, CAMPOS, Priscila Nunez²; VIEIRA, Naína Cardoso²; MOURA; CARDOSO, Ryzia de Cassia Vieira³; GUIMARÃES, Alaíse Gil⁴.

¹Estudante do Programa de Pós-Graduação em Alimentos Nutrição e Saúde, Escola de Nutrição – UFBA

²Bolsistas de Iniciação Científica – UFBA e FAPESB

³Professora do Depto. de Ciência dos Alimentos, Escola de Nutrição – UFBA. Av. Araújo Pinho, 32. Canela – CEP 40110150, Salvador-BA (email: ryzia@ufba.br)

⁴Professora do Depto. de Ciências Bromatológicas, Faculdade de Farmácia – UFBA

RESUMO: Os peixes são muito perecíveis, e dentre os produtos de origem animal são mais suscetíveis a processos de deterioração. Tal perecibilidade do pescado fresco pode ser explicada devido à ação de enzimas autolíticas, ou seja, do próprio pescado, e pela relação menos ácida de sua carne, que favorece o crescimento microbiano. Também a maioria da gordura dos peixes mostra maior susceptibilidade à deterioração pela rancidez, devido principalmente à elevada insaturação de seus lípidos¹. Assim, este estudo buscou avaliar a qualidade microbiológica de pescados beneficiados por marisqueiras em comunidades pesqueiras de São Francisco do Conde-BA. Trata-se de estudo exploratório, de natureza quantitativa, com avaliação do perfil microbiológico dos mariscos, para um total de 96 amostras, compreendendo: 36 de ostras (*Crassostea* spp), 36 de sururu (*Mytilus* spp) e 24 de siri catado (*Callinectes* spp). Foram observadas condições higiênico-sanitárias insatisfatórias, ao longo de todo o processo de mariscagem e beneficiamento dos pescados. Quanto à qualidade microbiológica, constatou-se a ausência de *Salmonella* spp em 100% das amostras, presença de estafilococos coagulase positiva, acima dos limites legais, em 30,5% das amostras de ostra, 41,6% de sururu e 75% de siri catado; *Escherichia coli* foi identificada em 31,5% das amostras. A contaminação registrada indica falhas no processamento dos produtos e nos procedimentos de higienização utilizados.

Palavras-chave: pesca artesanal; segurança de alimentos; gênero.

INTRODUÇÃO: As mulheres pobres habitantes das comunidades litorâneas do Nordeste brasileiro exploram o meio marinho diretamente, coletando espécies de moluscos e crustáceos das áreas de mangue e recolhendo ostras na praia. No município de São Francisco do Conde-BA, retratando esta realidade, verifica-se o trabalho feminino com mariscos, contribuindo para o suprimento de alimentos no ambiente doméstico e para o fornecimento de pescados para municípios vizinhos e para a capital do estado².

Nesse cenário, contudo, cabe ressaltar que o pescado é bastante perecível, necessitando de condições sanitárias adequadas desde sua captura, manipulação e comercialização a fim de que seja oferecido ao consumidor um produto seguro e de boa qualidade microbiológica³ - o que muitas vezes não é observado em comunidades que vivem da pesca artesanal.

Os pescados são muito suscetíveis à deterioração, somando-se a isso são utilizadas inadequadas formas de captura, conservação e manipulação que desfavorecem a qualidade do pescado. Nesse contexto, este estudo se propôs a avaliar a qualidade de pescados beneficiados por marisqueiras de comunidades de São Francisco do Conde-BA.

MATERIAIS E MÉTODOS: Realizou-se estudo exploratório, de natureza quantitativa, junto ao segmento de pesca artesanal, em seis comunidades pesqueiras do município de São Francisco do Conde, no período de dezembro de 2010 a novembro de 2011.

Para avaliação do perfil microbiológico dos pescados em estudo, foram obtidas 96 amostras de pescado beneficiado, compreendendo: 36 de ostras (*Crassotea* spp.), 36 de sururu (*Mytilus* spp.) e 24 de siri catado (*Callinectes* spp.). Para cada marisqueira, a coleta ocorreu em dois momentos diferentes (duas repetições). Em duas comunidades investigadas só foram coletadas amostras de sururu e ostra, posto não haver a comercialização de siri catado. As análises microbiológicas incluíram contagem de estafilococos coagulase positiva, *E. coli* e pesquisa de *Salmonella* spp. , seguindo metodologias preconizadas pela *American Public Health Association*⁴. Os dados obtidos foram tabulados e analisados utilizando-se o “StatisticalPackage for the Social Sciences” – SPSS 13.0, com realização de análise descritiva de todas as variáveis envolvidas.

O estudo contou com aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Escola de Nutrição da UFBA sob parecer nº 004/2010.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Constatou-se que todas as marisqueiras beneficiavam o pescado em bacias, dispostas sobre o chão do próprio domicílio, alguns deles com estrutura bastante precária - em 33,3% dos casos não havia sistema de abastecimento de água tratada nas comunidades. Todas as marisqueiras informaram nunca ter recebido qualquer orientação para trabalhar com pescados e 94,4%, muitas vezes, vendiam todo o pescado beneficiado. Com base em observações realizadas *in loco*, verificou-se que o pescado ficava exposto à temperatura ambiente por longo período de tempo, até que terminasse o beneficiamento de todo o pescado capturado. Dentre as marisqueiras entrevistadas, nenhuma utilizava proteção de cabelo e algumas não traziam as unhas curtas e limpas.

Quanto à avaliação microbiológica das espécies estudadas, os resultados encontram-se registrados na Tabela 1.

Tabela 1.0- Caracterização das amostras de pescados beneficiados, adquiridas em comunidades pesqueiras de São Francisco do Conde-BA, quanto às análises microbiológicas – número de amostras não conformes* e presença/ausência.

| Espécie | n** | <i>E.coli</i> | <i>Salmonella spp</i> / 25g (Presença) | Estafilococos coag. positiva |
|--------------------|-----|------------------------------|--|------------------------------|
| | | Amostras não conformes n (%) | | Amostras não conformes n (%) |
| Ostra | 36 | 11 (30,5%) | - | 6 (16,6%) |
| Sururu | 36 | 15 (41,6%) | - | 9 (25%) |
| Siri Catado | 24 | 18 (75%) | - | 5 (62,5%) |
| Padrão RDC 12/2001 | - | 5x10 ² | Ausência | 10 ³ UFC/g |

*Em desacordo com os padrões microbiológicos pela legislação vigente (BRASIL, 2001); **Número de amostras coletadas por espécie.

Como se verifica, foram identificadas colônias típicas de *E.coli* em maior proporção nas amostras de siri catado, devido ao fato de ser um produto altamente manipulado. A presença do grupo coliformes em alimentos indica falhas de processo, uma vez que são facilmente inativadas pelo calor, ou ainda contaminação pós-processo.

Quanto à pesquisa de *Salmonella spp*, constatou-se ausência desse microrganismo em 100% das amostras das amostras analisadas. Entretanto, 31,2% das amostras apresentavam estafilococos coagulase positiva, verificando-se a comercialização de pescados impróprios para o consumo, de acordo com a Resolução RDC nº 12/2001⁵ que estabelece 5x10² UFC/g de estafilococos coagulase positiva em pescados pré-cozidos.

CONCLUSÃO: Os resultados mostram que os pescados beneficiados nas comunidades de São Francisco do Conde são manipulados em condições higiênico-sanitárias precárias. Ao mesmo tempo, verificou-se a contaminação bacteriana dos pescados acima do permitido pela legislação, principalmente para o siri catado onde constatou-se contagens elevadas, o que indica a necessidade de ações de educação sanitária, de melhorias em infra-estrutura, e de apoio a este ramo de atividade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- Neiva, CRP. Valor Agregado X Qualidade do Pescado. Laboratório de Tecnologia do Pescado. Disponível em <ftp://ftp.sp.gov.br/ftppesca/cristiane.pdf> acesso em 28 – abri – 2008.
- 2- Abreu, MG, Freitas, MQ, Jesus, EFO, São Clemete, SC, Franco, RM, Boeges, A. **Caracterização sensorial e análise bacteriológica do peixe-sapo**

(*Lophiusgastrophysus*) refrigerado e irradiado. Revista CiênciaRural, vol. 38 n° 2 Santa Maria Mar/Apr. 2008.

3- Sá, Elma Pereira. **A pesca, o pescador e a cadeia de distribuição do pescado:** um estudo exploratório em comunidades de São Francisco do Conde-BA. 88f. 2011. Dissertação (Mestrado) – Escola de Nutrição, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2011.

4- Downes, FP, Ito, K. (Ed) Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. American Public Health Association, 2001. 676p.

5- Brasil. Ministério da Saúde. Resolução RDC N° 12 de 2 janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, seção 1, p. 45-53, 10 de janeiro de 2001.

PESQUISA DE ESTAFILOCOCOS COAGULASE POSITIVA E *ESCHERICHIA COLI* EM PESCADOS CAPTURADOS EM COMUNIDADES PESQUEIRAS DE SÃO FRANCISCO DO CONDE-BAHIA.

CAZUMBÁ, Ícaro¹, SÁ, Elma Pereira de², MATIELLO, Áquila Samara Silva Quadros³, CAMPOS, Priscila Nunez, CARDOSO, Ryzia de Cassia Viera⁵.

¹ Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos - Faculdade de Farmácia-Universidade Federal da Bahia-Salvador/BA.

² Mestre em Alimentos, Nutrição e Saúde-Escola de Nutrição - UFBA.

³ Aluno especial do Programa de Pós-Graduação em Alimentos, Nutrição e Saúde, Escola de Nutrição - UFBA.

⁴ Bolsista do Programa Institucional de Iniciação Científica - UFBA

⁵ Professora do Depto de Ciência de Alimentos, Escola de Nutrição - UFBA

Laboratório de Controle de Qualidade de Alimentos, na Escola de Nutrição da UFBA. Rua Araújo Pinho, 32, Bairro Canela. CEP- 40110150, Salvador-BA (e-mail: icarocnn@yahoo.com.br)

RESUMO: Este trabalho teve por objetivo investigar a presença de *Escherichia coli* e estafilococos coagulase positiva em quatro espécies de pescados recém-capturados, na costa de São Francisco do Conde- BA. Trata-se de estudo transversal, realizado entre os meses de setembro e dezembro de 2010, onde foram coletadas 40 amostras de pescados, em três localidades do município de São Francisco do Conde. Foram selecionadas as quatro espécies mais capturadas no município, assim distribuídas: 13 amostras de sururu (*Anomalocardia brasiliensis*), 4 amostras de camarão (*Penaeus spp.*), 16 amostras de tainha (*Mugil brasiliensis*.) e 7 amostras de robalo (*Centropomus undecimalis*.). As coletas foram realizadas ainda nos barcos, no momento de desembarque, ou após a captura, sendo acondicionadas em embalagens assépticas, em caixas isotérmicas com gelo, e encaminhadas para análises. Foram procedidas a contagem de estafilococos coagulase positiva e de *Escherichia coli*, conforme técnicas preconizadas pela *American Public Health Association*. Os resultados evidenciaram a ausência em 100% de estafilococos coagulase positiva em 100% das amostras e que 5% (n=2) mostraram-se positivas para *Escherichia coli*. Deste modo, conclui-se que, mesmo quando recém capturado, o pescado apresentar contaminação associada à má qualidade da água, a partir do descarte de dejetos.

INTRODUÇÃO: O pescado é um dos alimentos mais susceptíveis à deterioração, devido à atividade de água elevada, à sua composição química, ao pH próximo da neutralidade, além de se considerar às condições de captura e conservação, que favorecem o desenvolvimento microbiano^{1,2}, um dos responsáveis principais pelo surgimento de alterações.

O pescado pode atuar como potencial veiculador de microrganismos patogênicos para o homem, como *Staphylococcus spp.*, *Escherichia coli*, *Salmonella spp*, entre outros³. A *Salmonella* e a *Escherichia coli* são reconhecidas como importantes patógenos

causadores de infecções e intoxicações alimentares, sendo que a contaminação de alimentos com microrganismos de origem fecal deve sempre ser assumida como um sério problema⁴.

O presente trabalho teve por objetivo investigar a presença de *Escherichia coli* e estafilococos coagulase positiva em espécies de pescados recém-capturados, na costa de São Francisco do Conde- BA.

MATERIAL E MÉTODOS: Trata-se de estudo transversal, realizado entre os meses de setembro e dezembro de 2010, onde foram coletadas 40 amostras de pescados, em três comunidades pesqueiras do município de São Francisco do Conde-BA. Foram selecionadas as quatro espécies mais capturadas, assim distribuídas: 13 amostras de sururu (*Anomalocardia brasiliiana*.), 4 amostras de camarão (*Penaeus spp.*), 16 amostras de tainha (*Mugil brasiliensis*.) e 7 de robalo (*Centropomus undecimalis*.).

As amostras foram coletadas no momento de desembarque dos barcos ou logo após a captura – no caso do sururu, sendo acondicionadas em embalagens assépticas, em caixas isotérmicas com gelo e encaminhadas ao Laboratório de Controle de Qualidade de Alimentos, na Escola de Nutrição da UFBA. Foram procedidas a contagem de estafilococos coagulase positiva e de *Escherichia coli*, de acordo com técnicas da *American Public Health Association* – APHA⁵. Os resultados das análises foram confrontados com os padrões microbiológicos estabelecidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA, Ministério da Saúde⁶.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Das 40 amostras analisadas 17 (42,5%) apresentaram colônias típicas para *Escherichia coli*. Dessas, após condução de provas bioquímicas, apenas 2 (5%) mostraram-se positivas para *Escherichia coli*. Apesar da maioria dos estudos não focarem sobre a temática da contaminação dos pescados nos desembarques, pelo resultado obtido, verifica-se que o pescado pode estar contaminado, mesmo em seu habitat natural.

Em estudo realizado em Teresina-PI, Muratori et al. ⁷ constataram que 41,1% das amostras de peixe comercializados na região, estavam impróprias para o consumo, em virtude do isolamento de colônias de *E. coli*.

Com relação ao estafilococos coagulase positiva, registrou-se ausência de microrganismos em 100% das amostras analisadas. No caso, considera-se que o resultado negativo pode ser indicar o pouco manuseio do pescado, logo após a captura, uma vez que esse microrganismo procede predominantemente dos manipuladores (pescadores).

CONCLUSÕES: Mediante os resultados, pode-se concluir que a identificação de *Escherichia coli* entre as amostras analisadas indica que o pescado, mesmo em seu habitat natural, pode ser contaminado, sobretudo pelo despejo de diversos dejetos nas águas marinhas. A não evidência de estafilococos coagulase positiva, provavelmente, indica o limitado manuseio do pescado, no seu momento imediato de pós-captura .

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BARROS GC, Perda de qualidade do pescado, deteriora e putrefação. **Revista CFMV** 2003; 30: 59-64.
2. NICKELSON II R, MACCARTHY S&FG. Fishes, crustaceans and precooked seafoods. In Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. **F.P. Downes & K. Ito**, ed 2001 4:497-505.

3. FARIAS MCA, MOURA CSAF, FREITAS JÁ. Qualidade microbiológica do pescado beneficiado por indústrias no estado do Pará. Rev. **Higiene Alimentar** 2007(150); 21:254..
4. MAGNANI A L, GIOMBELLI A, SHUCK MS, BUSATO M A, SILVA N L. Incidência de *Salmonella* e *Escherichia coli* em carne suína in natura e salame colonial, consumidos pela população de Chapecó - SC **Higiene Alimentar** 2000; 14:44-47.
5. DOWNES FP, ITO K. (Ed) **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods**. American Public Health Association, 2001. 676p.
6. BRASIL. Resolução nº12, de 02 jan 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde. **Regulamento Técnico Sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos**. Diário Oficial da União, Brasília, 10 jan 2001.
7. MURATORI MCS, COSTA APR, VIANA CM, RODRIGUES PC, de PODESTE Jr RL. Qualidade sanitária de pescado “in natura”. **Revista Higiene Alimentar**, 2004;18(116-117): 50-4.

AValiação DA Composição Centesimal E DE Minerais DA Farinha DE Berinjela

Aline de Castro Pimentel¹; Mauara Scorsatto²; Glorimar Rosa³; Glaucia Maria Moraes de Oliveira⁴

¹ - Universidade Federal do Rio de Janeiro. Av. Carlos Chagas Filho, 373-CCS-blocoJ, 2ª andar – Instituto de Nutrição – DND- sala 25, Cidade Universitária, Ilha do Fundão. E-mail: pymentell@ibest.com.br

^{2,3 e 4} - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ.

RESUMO

A farinha de berinjela se mostra como um ingrediente alimentar com possíveis características funcionais que a torna apreciável na alimentação do brasileiro, porém há poucos dados sobre a sua composição química. Nosso objetivo foi avaliar a composição química e de minerais da farinha de berinjela. As amostras foram obtidas no comércio local e as análises feitas em triplicatas, segundo métodos do Adolfo Lutz e AOAC. Os minerais foram determinados por espectrofotometria. Os resultados foram apresentados em média. Foi encontrado 44,95% de fibras e 1,59% de lipídeos, em relação aos minerais 2,5±0,03g de Mn, 1,0±0,03mg de Cu e 2,1±0,01mg de Zn. Nossos resultados demonstram que a farinha berinjela é rica em fibras e possui baixo teor de lipídeos, além de apresentar uma boa quantidade de minerais, principalmente manganês, cobre e zinco.

Palavras- Chave: *Solanum melongena*; Farinha de berinjela; composição.

INTRODUÇÃO

A berinjela (*Solanum melongena*, L.) é um fruto consumido no mundo todo, sendo originária da Índia e introduzida no Brasil no século XVI pelos portugueses.¹ Cultivada por pequenos produtores em praticamente todo o território brasileiro, a produção de berinjela sofre grandes perdas no período da safra devido ao excesso de oferta.²

A berinjela é uma boa fonte de sais minerais e vitaminas, além de ser rica em fibras e possuir um baixo conteúdo lipídico.

Uma forma de evitar as perdas e aproveitar as características nutricionais da berinjela é o seu processamento, transformando-a em farinha. A farinha de berinjela se mostra como um bom ingrediente alimentar para enriquecer a dieta do brasileiro em fibras, porém há poucos dados sobre a sua composição química.³

Nosso estudo teve como objetivo avaliar a composição química e de minerais na farinha de berinjela.

MATERIAL E MÉTODOS

As amostras de farinha de berinjela utilizadas para análise foi adquirida no comércio da cidade de Niterói (RJ). Foi utilizada a farinha da marca Longevid® de diferentes lotes de fabricação. As amostras foram homogeneizadas e as análises

realizadas em triplicata. A determinação de umidade foi realizada conforme o método 6.1.1 do Instituto Adolfo Lutz.⁴ Já as análises de proteínas, lipídeos, cinzas e fibras foram realizadas segundo métodos da AOAC.⁵ A fração Nifext foi obtida pelo cálculo da diferença entre 100% e a soma do conteúdo de proteína, lipídeo, fibra alimentar, umidade e cinza. O valor calórico total foi calculado a partir da soma das calorias correspondentes para proteínas, lipídeos e carboidratos (Nifext).

As determinações dos minerais (K, Ca, Na, Mg, Cu, Fe, Mn e Zn) foram efetuadas por espectrofotometria de absorção atômica, usando-se espectrofômetro *Analytik Jena* (modelo ContrAA® 700).

Foram calculadas as médias e os resultados apresentados em tabela.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da composição centesimal e de minerais da farinha de berinjela encontram-se na *Tabela 1 e 2*.

Os teores de umidade, proteína e cinza menor que os valores encontrados na farinha analisada por Perez et al³, que encontrou teores de 7,56%, 16,27% e 6,40%, respectivamente. Em relação aos teores de lipídios e fibras, os valores encontrados foram semelhantes aos resultados encontrado por Perez et al (1,88% e 44,12%)³.

A farinha de berinjela se destaca pelo seu elevado conteúdo de fibras e baixo conteúdo lipídico. As fibras estão associadas a vários efeitos benéficos à saúde, como a redução do colesterol e da pressão sanguínea.⁶ Diversos estudos tem observado uma associação inversa entre a ingestão de fibras dietética e fatores de risco cardiovasculares, incluindo obesidade.^{7,8}

Na tabela 2 encontramos os valores de minerais analisados na farinha de berinjela. Podemos observar um baixo conteúdo de sódio e um considerável teor de manganês, cobre e zinco. Estes minerais são importantes por servirem como co-fatores de enzimas antioxidantes, como a superóxido dismutase.⁹

CONCLUSÃO

A farinha de berinjela analisada apresentou um alto teor de fibras e ainda um baixo teor de lipídios. Também apresentou um bom conteúdo em minerais destacando o manganês, zinco e cobre. Diante dos resultados a farinha de berinjela se mostra uma boa opção para ser adicionada a alimentação enriquecendo a dieta e trazendo benefícios a saúde.

Tabela 1 - Composição centesimal da farinha de berinjela (FB).

| Média | | | | | | | |
|-----------|---------|--------|----------|----------|--------|--------------------------|--------|
| 100g | Umidade | Cinzas | Proteína | Lipídeos | Fibras | Carboidratos (Nifext) | Kcal |
| FB | 13,99 | 5,24 | 14,42 | 1,59 | 44,95 | 19,81 | 151,03 |

Tabela 2- Minerais presentes em 100g de farinha de berinjela.

| mg | k | Mg | Na | Cu | Fe | Mn | Ca | Zn |
|--------------|--------|-------|------|------|------|------|-------|------|
| Média | 2396,0 | 158,1 | 68,1 | 1,0 | 2,9 | 2,5 | 131,0 | 2,1 |
| DP | 83,8 | 1,1 | 1,4 | 0,03 | 0,06 | 0,03 | 2,2 | 0,01 |

AGRADECIMENTOS

Ao Rodrigo, responsável pelo laboratório de espectrofotometria atômica, PUC-RJ e a Professora Lúcia Jaeger do laboratório de controle bromatológico, UFRJ.

REFERÊNCIAS

1. Ribeiro CSC. Berinjela (*Solanum melongena*, L): Apresentação . Embrapa hortaliças. Sistemas de produção, Nov./2007 [acesso em 2012 abr 10]. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Beringela/Beringela_a_Solanum_melongena_L/index.html>.
2. Finco AMO, Bezerra JRMV, Rigo M, et al. Elaboração de biscoitos com adição de farinha de berinjela. Rev Bras de Tec Agroindustr, Ponta Grossa. 2009; 1(3): 49-59.
3. Perez PMP, Germani R. Farinha mista de trigo e berinjela: características físicas e químicas. Boletim do CEPPA, Curitiba. 2004; 1(22):15-24.
4. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos Químicos e Físicos para análise de Alimentos. IV^a ed. São Paulo, 2005. 1018p.
5. Association of Official Analytical Chemists. Official methods of analysis of the AOAC International. 16th ed. Arlington, 1995.
6. Anderson JW, Baird P, Davis RH, et al. Health benefits of dietary fiber. Nutr Rev. 2009; 67:188-205.
7. Lairon D, Arnault N, Bertrais S, et al. Dietary fiber intake and risk factors for cardiovascular disease in French adults. Am J Clin Nutr. 2005; (82)1185-94.
8. Ludwig DS, Pereira MA, Kroenke CH, et al. Dietary fiber, weight gain, and cardiovascular disease risk factors in young adults. JAMA. 1999; (282): 1539-46.
9. Zelko IN, Mariani JT, Folz JR. Superoxide Dismutase Multigene Family: a comparison of the CuZn-SOD (SOD1), Mn-SOD (SOD2), and EC-SOD (SOD3) gene structures, evolution and expression. Free Radical Biol & Med. 2002; 3(33): 337-349.

ANÁLISE MORFOLÓGICA DE FARINHAS DE ARROZ CRUA E SUBMETIDAS À TORRAÇÃO EM MICRO-ONDAS

July-Ana Souza Tavares¹; Fernanda Salamoni Becker¹; Manoel Soares Soares Júnior¹; Eduardo da Costa Eifert²

¹Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás - UFG, 74690-900, Goiânia – GO; e-mail: july_nutri@hotmail.com

² Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás – GO

Resumo

Objetivou-se avaliar o efeito da umidificação, em diferentes proporções, seguida de torra em micro-ondas, em diferentes tempos, na morfologia de farinhas de arroz oriundas de grãos quebrados da cv. IRGA 417. Foram realizadas microscopia eletrônica de varredura em farinhas de arroz pouco torrada (10 min de torra e umidade ajustada para 14,3 g (100g)⁻¹), muito torrada (22 min e 18,7 g (100g)⁻¹) e farinha com torração intermediária (15 min e 18,7 g (100g)⁻¹) e também na amostra crua de farinhas de arroz da cv. IRGA 417. Foram avaliadas os resultados em 2000x. As micrografias mostraram pequena diferença estrutural entre as farinhas torradas e a farinha crua. Não havendo diferenças na morfologia das farinhas de arroz da cv. IRGA 417 torradas em diferentes tempos em micro-ondas.

Palavras-chave: *Oryza sativa* L., grãos quebrados, IRGA 417, tratamento térmico, microscopia eletrônica de varredura.

Introdução

A base da alimentação humana é constituída principalmente por cereais, em especial o arroz, que é fonte de calorias e proteínas. O processamento de arroz sob a forma de farinha é uma alternativa para uso deste cereal na indústria de alimentos. Esta possui atributos únicos como textura extremamente suave, sabor e aroma brandos, cor branca atrativa, hipoalergenicidade, alta proporção de carboidratos facilmente digeríveis e baixos níveis de sódio (Carvalho; Bassinello, 2006; Nicoletti, 2007).

As modificações térmicas, como a torração, poderiam melhorar ainda mais as características sensoriais da farinha de arroz devido à ocorrência de reações como a de *Maillard* (Bobbio; Bobbio, 2001). Além do que, a morfologia e granulometria de farinhas parece ter um papel relevante na aparência e textura do produto na qual é usada como ingrediente (Borges et al., 2003).

Assim, estudo teve por objetivo avaliar o efeito da umidificação, em diferentes proporções, seguida de torra em micro-ondas, em diferentes tempos, na morfologia de farinhas de arroz providas de grãos quebrados da cv. IRGA 417.

Material e Métodos

A obtenção das farinhas de arroz foi realizada pela moagem de grãos quebrados em moinho de facas Perten Laboratory Mill 3100. O delineamento experimental do processo de torração das farinhas foi do tipo rotacional central composto, constituído por um fatorial 2², 4 experimentos axiais e 3 no ponto central, totalizando 11 experimentos. As variáveis independentes trabalhadas foram tempo de torração (min) e umidade (g/100g). A umidade da farinha crua foi determinada em estufa a 105°C até peso constante, conforme método n° 925.10 da AOAC (1997), e esta foi utilizada no cálculo para determinação da quantidade de água adicionada nas amostras, conforme a Equação 1.

$$\text{Umidade (g)} = [(100 - A)/100 - B] \times C \quad (\text{Equação 1})$$

Onde: A: teor de umidade da amostra; B: teor de umidade desejada ($\text{g } 100\text{g}^{-1}$); C: massa da amostra (g).

A quantidade de água necessária para cada experimento foi borrifada manualmente nas amostras, e estas foram mantidas sob refrigeração durante 24 h em embalagem termoselada de polietileno de baixa densidade, até serem torradas. A torração foi feita em micro-ondas da marca CCE modelo M 210, em potência máxima de 100 W. As amostras foram torradas em bateladas de 300 g, sendo que as farinhas foram revolvidas durante todo processo em intervalos de 1 min, com o auxílio de uma colher, para evitar a queima desigual da amostra. Após a torração, as farinhas foram resfriadas durante 1 h em temperatura ambiente e colocadas em embalagens de polietileno.

A microscopia eletrônica de varredura (MEV) não foi realizada em todas as farinhas processadas de acordo com o delineamento experimental acima descrito devido grande número de amostras que seriam geradas. Selecionou-se para análise microscópica farinhas submetidas aos tratamentos extremos, ou seja, farinha pouco torrada (Ensaio 1, com 10 min de torra e umidade ajustada para $14,3 \text{ g } (100\text{g})^{-1}$), muito torrada (Ensaio 6, com 22 min e $18,7 \text{ g } (100\text{g})^{-1}$) e farinha com torração intermediária (Ensaio 9, com 15 min e $18,7 \text{ g } (100\text{g})^{-1}$). A farinha crua também foi analisada para efeito de comparação.

As farinhas de arroz crua e torradas foram fixadas sobre suportes (*stubs*), utilizando-se fita adesiva dupla face. Após fixação, a farinha foi coberta com uma fina camada de ouro em metalizador (*Balzers*). O aspecto geral das farinhas foi avaliado em microscópio eletrônico de varredura (marca Zeiss), modelo DSM 940A, com aumento de 2000x.

Resultados e Discussão

Os aspectos gerais das farinhas de arroz antes e após a torração, avaliados por microscopia eletrônica de varredura, estão apresentados na Figura 1.

Uma composição heterogênea foi observada na micrografia da farinha de arroz crua da cv. IRGA 417 (Figura 1a), apresentando estruturas irregulares, com aspecto esponjoso e formas indefinidas. Pode-se identificar alguns grânulos de amido (indicados pelas setas) e também material não amiláceo, que estão aderidos entre si ou aos grânulos de amido.

As farinhas torradas da cv. IRGA 417, para qualquer ensaio analisado (Figura 1b, 1c e 1d), também apresentaram aspecto globuloso, com superfícies cheias de buracos e presença de pequenas partículas, que não podem ser diferenciadas entre os componentes da farinha de arroz .

Na pesquisa de Bonelli et al. (2001), que avaliaram os efeitos da taxa de degradação térmica de cascas de castanhas do Pará, na faixa de temperatura de 25 a 900 °C, os autores concluíram que a torração da casca da castanha levou a mudanças significativas nas propriedades químicas, texturais e características morfológicas, além da formação de microporos na superfície da mesma. Contudo, na presente pesquisa observa que não houve grandes alterações de estrutura dentre as farinhas torradas e a farinha crua. Observou-se somente uma maior aglomeração dos grânulos pequenos e a não identificação de grânulos de amido nas três amostras de farinhas torradas.

Em trabalho que avaliou o efeito da ensilagem de grãos úmidos de milho destinados a trato bovino sobre as características morfológicas dos grânulos de amido foi constatado que silagens com maior teor de umidade (29,71%) foram mais susceptíveis as mudanças microscópicas (Lopes et al., 2002). Assim, poderia-se supor que farinhas de arroz mais úmidas, como as dos ensaios 6 e 9 que possuíam $18,7 \text{ g } (100 \text{ g})^{-1}$, apesar de terem sofrido

torra em tempos elevados (22 min) e intermediário (15 min), respectivamente, poderiam apresentar morfologia diferente da farinha do Ensaio 1, contudo isso não foi observado.

Conclusão

O processo de torração promoveu pequenas alterações na estrutura das farinhas de arroz quando comparada com a farinha de arroz crua. Não houve diferença na morfologia das farinhas de arroz da cv. IRGA 417 torradas em diferentes tempos e submetidas a diferentes proporções de umidade, que se apresentaram como materiais soltos e esponjosos, sem a diferenciação de material amiláceo e não amiláceo.

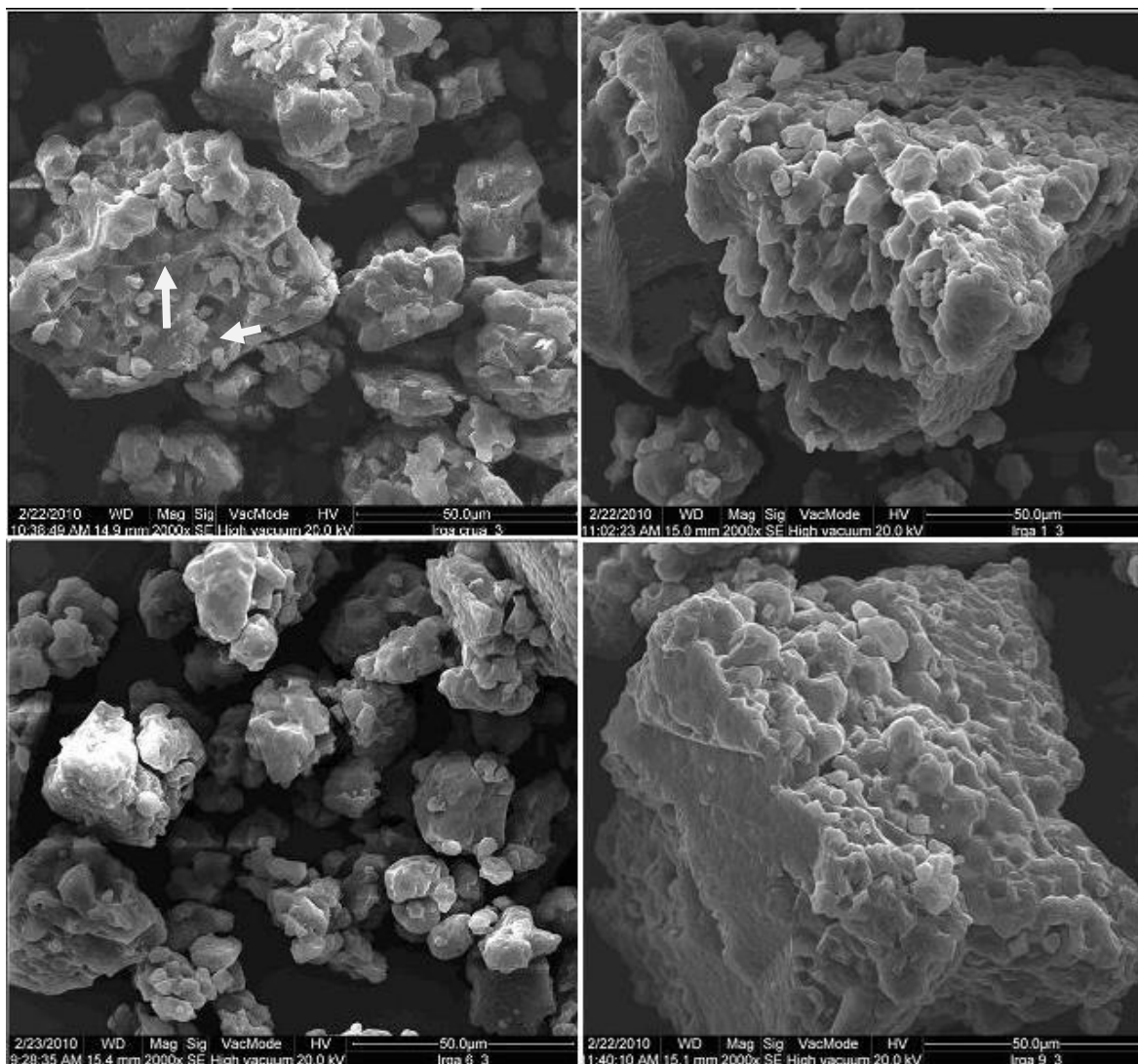


Figura 1. Micrografias das farinhas de arroz da cv. IRGA 417 em microscópio eletrônico de varredura sob aumento de 2000x: (a) Farinha crua, (b) Ensaio 1, (c) Ensaio 6 e (d) Ensaio 9.

Referências

AOAC- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official methods of analysis of AOAC International: Food composition, additives, natural contaminants. 16. ed., Gaithersburg: AOAC International, 1997.

Bobbio FO, Bobbio PA. Introdução à química de alimentos. 3. ed. rev. ampl. São Paulo: Livraria Varela, 2001.

Bonelli PR, Della Rocca PA, Cerrella EG, Cukierman AL. Effect of pyrolysis temperature on composition, surface properties and thermal degradation rates of Brazil nuts shells. *Bioresour. technol.*, 2001, 76 (1): 15-22.

Borges JTS, Ascheri JLR, Ascheri DR, Nascimento RE, Freitas AS. Propriedades de cozimento e caracterização físico-química de macarrão pré-cozido à base de farinha integral de quinoa (*Chenopodium quinoa*, Willd) e de farinha de arroz (*Oryza sativa*, L) polido por extrusão termoplástica. *B. CEPPA*, 2003; 21(2): 303-322.

Carvalho JLV, Bassinello PZ. Aproveitamento industrial. In: Santos AB; Stone LF, Vieira NRA. (Ed.) A cultura do arroz no Brasil. 2. ed. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2006.

Lopes ABRC, Leonel M, Cereda MP, Berto DA. Efeito do processo de ensilagem de grãos úmidos de milho nas características microscópicas do amido. *Braz. J. Food Technol.* 2002; 5: 177-181.

Nicoletti AM. Enriquecimento nutricional de macarrão com uso de subprodutos agroindustriais de baixo custo [dissertação]. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria; 2007.

COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DA POLPA RESIDUAL DE BATATA SECA

Webber Tavares de Carvalho¹; Manoel Soares Soares Júnior¹; Flávio Alves da Silva¹; Márcio Caliarí¹; July-Ana Souza Tavares¹

¹Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Campus II, Universidade Federal de Goiás (UFG), CEP: 74001-970, Caixa Postal: 131. Goiânia - GO.

webbertavares@yahoo.com.br.

RESUMO

A industrialização da batata, dentre a qual se encontra a produção de batatas fritas, processo que gera um resíduo líquido (polpa residual de batata - PRB) durante a lavagem da matéria-prima, rico em material amiláceo. O aproveitamento desse material poderia gerar benefícios que abrangeriam questões ambientais e econômicas das empresas inserindo valor agregado ao mesmo. Objetivou-se com este trabalho desenvolver um produto a partir deste resíduo e determinar sua composição centesimal e valor energético. A PRB, obtida junto a uma indústria de batatas fritas, foi deixada em sedimentação por 15 min e a parte sedimentada foi seca em estufa de circulação forçada de ar em temperatura de 60°C e fluxo de ar de 0,019 m³.kg.s⁻¹. Na PRB seca foram determinados os teores de umidade, cinzas, proteínas, lipídeos, carboidratos e estimado o valor energético total. Altos valores de carboidratos e valor energético foram obtidos (99,1 g.(100 g)⁻¹ e 359,1 Kcal. (100 g)⁻¹, respectivamente), enquanto que as cinzas, a proteína e os lipídeos se apresentaram em teores muito baixos. O produto apresentou potencial nutricional interessante para aplicação em alimentos energéticos, como bolos e biscoitos, devido seu alto teor de carboidratos, o que pode ser evidenciado também pelo alto valor energético

PALAVRAS-CHAVE: resíduo industrial; polpa residual de batata; composição centesimal

INTRODUÇÃO

A batata (*Solanum tuberosum* L.) é um tubérculo de enorme importância na economia e alimentação humana mundial, sendo o quarto produto agrícola mais produzido no planeta e no Brasil, estando está entre os dez mais consumidos. É muito consumida *in natura* e sua industrialização está em ascensão, principalmente na produção de fécula e de batatas fritas (AGRIANUAL, 2011). No entanto, um problema aparente desse tipo de industrialização é a produção de resíduos de alto poder poluidor. A geração de resíduos industriais se caracteriza como grande problema no desenvolvimento das empresas. Na indústria de processamento de batatas fritas são obtidos resíduos após o descascamento, corte e lavagem das batatas, ricos em compostos orgânicos que, se lançados indiscriminadamente como efluentes no solo e rios, podem acarretar sérios problemas ambientais (WANG et al., 2009). O possível aproveitamento desses resíduos na geração de subprodutos estáveis e sua posterior utilização como ingrediente de outro produto alimentício pode trazer benefícios que permeiam várias vertentes (PELIZER; PONTINERI; MORAES, 2007). Consegue-se aumentar o valor agregado do subproduto, tornando-o apto a ser embutido em outras cadeias produtivas. Além dos benefícios econômicos triviais implícitos, fatores ambientais positivos podem decorrer desta prática, uma vez que tais materiais residuais deixam de ser eliminados no meio ambiente, ou pelo menos, têm tal quantidade consideravelmente reduzida. Uma estratégia para a utilização do resíduo de industrialização de batata frita seria convertê-lo em uma forma modificada seca, que poderia ser armazenada como uma espécie de farinha, o que a tornaria adequada para várias aplicações. Durante o desenvolvimento de novos produtos, um importante passo

para se conhecer melhor o produto e ter embasamento prático quanto a sua aplicabilidade é a determinação da composição centesimal. Portanto, o objetivo deste trabalho foi desenvolver um novo produto a partir de um resíduo industrial obtido do processamento de batatas fritas e determinar sua composição centesimal e valor energético total.

METODOLOGIA

Foram utilizados resíduos líquidos oriundos da lavagem de batatas da cultivar *Atlantic*, da linha de produção de batatas fritas (*chips* e palha) da empresa CICOPAL Ltda., situada no município de Senador Canedo - GO. Esse resíduo foi chamado aqui de polpa residual de batata (PRB). A PRB, caracterizada como a água descartada durante a lavagem das batatas que entram na linha de produção de batatas fritas (*chips* e palha) após seu descasque, foi cedida pela indústria nos meses de janeiro e fevereiro de 2011. A coleta foi realizada no fim da tubulação que sai do tanque de lavagem das batatas e que desemboca num saco trançado de polipropileno tipo “*big bag*”. A PRB foi colocada em processo de sedimentação por 15 min, onde a porção sobrenadante foi retirada e a porção sedimentada foi levada para secagem em estufa de circulação forçada de ar a temperatura de 60°C e fluxo de ar de 0,019 m³.kg.s⁻¹, até obter um produto com umidade (b.u.) de 12 g.(100g)⁻¹.

Na PRB seca foram determinados os teores de umidade, cinzas, proteínas, lipídeos e carboidratos totais, além do valor energético total. A umidade foi determinada pelo método 931.04, da AOAC (2006), o teor de cinzas segundo o método 972.15, da AOAC (2006) e o extrato etéreo (teor de lipídeos) pelo método 963.15, da AOAC (2006). O teor de proteínas foi obtido pela determinação de nitrogênio total pela técnica de micro Kjeldahl, baseada em hidrólise e posterior destilação da amostra, de acordo com o método 970.22, da AOAC (2006), sendo o valor convertido em proteína bruta pelo fator 6,25. O teor de carboidratos foi estimado por diferença, diminuindo-se de cem os valores, em base úmida, de umidade, cinzas, extrato etéreo e proteínas. As análises foram realizadas em triplicata. O valor energético total foi estimado seguindo os valores de conversão de Atwater, no qual se multiplicou o conteúdo de carboidratos e proteína por 4 kcal.g⁻¹ e o de extrato etéreo por 9 kcal.g⁻¹ (MERRIL; WATT, 1973).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para a composição centesimal e valor energético total da PRB foram mostrados na tabela 1.

Tabela 1. Umidade (b.u.), cinzas, lipídeos, proteínas e carboidratos (b.s.) e valor energético total da polpa residual de batata seca.

| Característica | Polpa residual de batata seca ¹ |
|-------------------------------------|--|
| Umidade ² | 10,011 ± 0,180 |
| Cinzas ² | 0,354 ± 0,031 |
| Lipídeos ² | 0,113 ± 0,021 |
| Proteínas ² | 0,393 ± 0,010 |
| Carboidratos ² | 99,140 ± 0,046 |
| Valor energético total ³ | 359,192 ± 0,712 |

¹Valores expressos em médias seguidas dos desvios-padrão

²g.(100 g)⁻¹

³kcal.(100 g)⁻¹

Por não existirem trabalhos na literatura a respeito do produto em estudo, realizaram-se comparações dos resultados obtidos com produtos semelhantes, como féculas e amidos de variadas fontes. Foi possível observar que os teores de umidade e cinzas (resíduo mineral fixo) ficaram abaixo dos teores máximos permitidos pela Resolução CNNPA n° 12, de 1978 (BRASIL, 1978), que determina os padrões de identidade e qualidade de amido de diferentes fontes. Para o amido de batata, esses níveis

são de $14,0 \text{ g} \cdot (100 \text{ g})^{-1}$ e $0,50 \text{ g} \cdot (100 \text{ g})^{-1}$, respectivamente. É importante o teor de umidade estar abaixo do padrão estabelecido, pois esse teor reflete diretamente na segurança alimentar do produto, especialmente no que diz respeito à qualidade microbiológica. Valores de cinzas acima do estabelecido podem indicar fraudes, como adição de areia ou processamento inadequado (DIAS; LEONEL, 2006).

Varatharajan et al. (2010) encontraram valores elevados de umidade para féculas de batata normal [$17,0 \text{ g} \cdot (100 \text{ g})^{-1}$] e batata cerosa [$15,2 \text{ g} \cdot (100 \text{ g})^{-1}$], que podem ter sido devido ao pré-tratamento de aquecimento a alta umidade (HMT) ao qual foram submetidas as féculas antes de serem desidratadas em forno de circulação forçada de ar. Neste mesmo trabalho, foram obtidos teores de cinzas [$0,22 \text{ g} \cdot (100 \text{ g})^{-1}$], proteínas [$0,13 \text{ g} \cdot (100 \text{ g})^{-1}$] e lipídeos [$0,08 \text{ g} \cdot (100 \text{ g})^{-1}$], valores 37,8%, 66,9% e 29,2%, respectivamente, abaixo dos deste trabalho.

Waszczynskyj (1985) trabalhou com polpa residual de batata da produção de amido de batata e apresentou composição centesimal para o resíduo úmido e seco. Quando seco, a pesquisadora obteve $14 \text{ g} \cdot (100 \text{ g})^{-1}$ para umidade, $5,5 \text{ g} \cdot (100 \text{ g})^{-1}$ para cinzas, $3,4 \text{ g} \cdot (100 \text{ g})^{-1}$ para proteínas, $0,1 \text{ g} \cdot (100 \text{ g})^{-1}$ para lipídeos e $68,2 \text{ g} \cdot (100 \text{ g})^{-1}$ para carboidratos. Observou-se que os valores foram geralmente maiores aos deste trabalho, excetuando-se o teor de lipídeos que foi semelhante (11,5% menor) e o de carboidratos, 31,2% abaixo. Essas diferenças, principalmente nos teores de cinzas e proteínas, são explicadas pelo fato de que essa polpa era produzida com a batata íntegra, isto é, com casca, que é uma porção do tubérculo com teores de proteínas e minerais mais elevados que o restante.

Zavareze et al. (2009) utilizou fécula de batata-doce, em substituição à fécula de mandioca na elaboração de pão de queijo, cuja composição era $9,1 \text{ g} \cdot (100 \text{ g})^{-1}$ de umidade, $0,28 \text{ g} \cdot (100 \text{ g})^{-1}$ de cinzas, $0,33 \text{ g} \cdot (100 \text{ g})^{-1}$ de proteínas e quantidade não significativa de lipídeos, características centesimais semelhantes ao da PRB do presente trabalho, principalmente quanto ao conteúdo de proteínas e cinzas. Apesar de ser um produto originário de outra espécie tuberosa foi possível verificar as semelhanças de composição.

Isso também pôde ser constatado ao levar em conta o trabalho de Peroni, Rocha e Franco (2006), que analisaram as características de amidos de seis diferentes espécies, dentre elas a batata-doce e a mandioca. Eles obtiveram $0,21 \text{ g} \cdot (100 \text{ g})^{-1}$ de cinzas (40,7% menor que o deste trabalho), $0,14 \text{ g} \cdot (100 \text{ g})^{-1}$ de proteínas (64,4% menor) e $0,14 \text{ g} \cdot (100 \text{ g})^{-1}$ de lipídeos (23,9% maior) para a fécula de batata-doce e $0,21 \text{ g} \cdot (100 \text{ g})^{-1}$ de cinzas (40,7% menor), $0,20 \text{ g} \cdot (100 \text{ g})^{-1}$ de proteínas (49,1% menor) e $0,15 \text{ g} \cdot (100 \text{ g})^{-1}$ de lipídeos (32,7% maior) para o amido de mandioca. Percebeu-se que a PRB apresentou características mais semelhantes com a mandioca que com a batata doce.

Leonel, Jackey e Cereda (1998), por sua vez, determinaram características de fécula de batata-doce industrial, obtendo $97,97 \text{ g} \cdot (100 \text{ g})^{-1}$ para carboidratos totais, valor alto e próximo do da PRB (1,2% menor). Porém, os níveis de proteínas e lipídeos foram bem inferiores, chegando a 87,3% e 95,6% de diferença.

Quanto ao conteúdo energético, o valor encontrado neste trabalho foi bem superior ao revelado na TACO (2004) (batata inglesa) ou no trabalho de Quadros et al. (2009) (batata da variedade *Atlantic*), que foram de $64 \text{ kcal} \cdot (100 \text{ g})^{-1}$ e $79,57 \text{ kcal} \cdot (100 \text{ g})^{-1}$, 82,2% e 77,8% abaixo da PRB, respectivamente. Mas essa discrepância muito se deve ao fato de que a PRB do presente trabalho encontrava-se seca, portanto, com seus componentes concentrados, principalmente no que diz respeito aos carboidratos, que respondem por grande parte do valor energético oferecido ao produto.

CONCLUSÃO

A PRB seca apresentou elevado teor de carboidratos [$99,140 \pm 0,046 \text{ g} \cdot (100 \text{ g})^{-1}$] e baixos teores de cinzas [$0,354 \pm 0,031 \text{ g} \cdot (100 \text{ g})^{-1}$], lipídeos [$0,113 \pm 0,021 \text{ g} \cdot (100 \text{ g})^{-1}$] e

proteínas $[0,393 \pm 0,010 \text{ g} \cdot (100 \text{ g})^{-1}]$. O produto apresentou potencial nutricional interessante para aplicação em alimentos energéticos, como bolos e biscoitos, devido seu alto teor de carboidratos, o que pode ser evidenciado também pelo alto valor energético $[359,192 \text{ kcal} \cdot (100 \text{ g})^{-1}]$.

REFERÊNCIAS

- Agriannual. Anuário da Agricultura Brasileira. São Paulo: Instituto FNP; 2011. 482 p.
- AOAC. Association of Official Analytical Chemists. Official methods of analysis of AOAC International. 18^a. ed. Gaithersburg: AOAC International; 2006.
- Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução CNNPA n^o 12, de 24 de julho de 1978. [Internet] 1978 Jul [acesso em 25 fev. 2012]. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_78.pdf.
- Dias LT, Leonel M. Caracterização físico-química de farinhas de mandioca de diferentes localidades do Brasil. Ciênc. e Agrotec. 2006, 30(4): 692-700.
- Leonel M, Jackey S, Cereda MP. Processamento industrial de fécula de mandioca e batata doce - um estudo de caso. Ciênc. e Tecnol. de Aliment.. 1998, 18(3).
- Merrill AL, Watt BK. Energy value of foods: basis and derivation. n. 74. Washington, DC: Agriculture Handbook; 1973. 109 p.
- Pelizer LH, Pontineri MH, Moraes IO. Utilização de resíduos agro-industriais em processos biotecnológicos como perspectiva de redução do impacto ambiental. J. Technol. Manag. Innov. 2007, 2(1): 118-127.
- Peroni FHG, Rocha TS, Franco CML. Some structural and physicochemical characteristics of tuber and root starches. Food Sci. Technol. Int. 2006, 12(6): 505-513.
- Quadros DA, Iung MC, Ferreira SMR, Freitas RJS. Composição química de tubérculos de batata para processamento, cultivados sob diferentes doses e fontes de potássio. Ciênc. e Tecnol. de Aliment. 2009, 29(2): 316-323.
- TACO. Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Tabela brasileira de composição de alimentos. Campinas: Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação; 2004. 42 p.
- Varatharajan V, Hoover R, Liu Q, Seetharaman K. The impact of heat-moisture treatment on the molecular structure and physicochemical properties of normal and waxy potato starches. Carbohydr. Polym. 2010, 81: 466-475.
- Wang R, Wang Y, Ma G, He Y, Zhao Y. Efficiency of porous burnt-coke carrier on treatment of potato starch wastewater with an anaerobic-aerobic bioreactor. Chem. Eng. J. 2009, 148: 35-40.
- Waszczyński N. Fécula de batata. B. CEPPA. 1985, 3(2): 27-38.
- Zavareze ER, Storck CR, Pereira, JM, Gularte MA, Dias ARG. Elaboração de pão de queijo com substituição do amido de mandioca por amido de batata-doce (*Ipomoea batatas*) submetido a diferentes processos de secagem. Braz. J. Food Technol. 2009, 12(1): 68-76.

DESENVOLVIMENTO DE BISCOITO À BASE DE SOJA, LINHAÇA E AVEIA

Maria Helena Marin¹, Denise Esteves Moritz², Maryanne Gonçalves de Oliveira³

¹Universidade do Sul de Santa Catarina- UNISUL.

Avenida José Acácio Moreira - nº 787

Bairro Dehon - Caixa Postal: 370 CEP 88704-900

Tubarão - Santa Catarina – Brasil

maria.marin@unisul.br

^{2, 3} Universidade do Sul de Santa Catarina- UNISUL.

Tubarão - Santa Catarina – Brasil

RESUMO

O interesse em corrigir hábitos alimentares para prevenir problemas de saúde vem crescendo mundialmente. Alimentos integrais atendem essa tendência, pois são elaborados a partir de grãos, tornando-o fonte de fibras. A pesquisa objetivou a viabilidade de inserção de grãos em uma massa e biscoito tornando-o integral. A receita compreende uma mistura de grãos como soja, linhaça e aveia que tornam o produto com um bom valor nutricional. Os biscoitos foram avaliados nas suas características sensoriais e aceitabilidade por um grupo de 100 acadêmicas do curso de nutrição da Universidade do Sul de Santa Catarina. O produto obteve uma boa aceitação por todas as faixas etárias, sendo que na análise sensorial a característica de menor aceitação foi aparência, isso porque o produto possui uma camada de chocolate para uma melhor aceitação em sabor.

Palavras-chave: Biscoito integral. Grãos. Teste de aceitabilidade. Análise sensorial.

1 INTRODUÇÃO

A procura por uma alimentação saudável e correta está crescendo mundialmente. Atualmente existe uma grande preocupação em corrigir erros alimentares para prevenir problemas de saúde como: obesidade, diabetes, cardiopatias e hipertensão (1). Os biscoitos integrais atendem a esta tendência, e são elaborados a partir de grãos, tornando-o fonte de fibras.

A utilização dos sentidos para avaliar alimentos está cada vez mais tendo importância para a identificação de produtos aptos ou não ao consumo humano. A qualidade de um alimento está diretamente relacionada com a sensação que desperta no indivíduo, e envolve a participação dos cinco sentidos – olfato, visão, tato, audição e paladar, que em conjunto são capazes de definir a sua qualidade sensorial (2).

Para a elaboração de preparações alimentícias é necessário individualizar cada característica, os ingredientes devem ser combinados de forma que o resultado final seja bem aceito (2).

O biscoito integral desenvolvido compreende uma mistura de farinha de soja, linhaça, granola, aveia, farinha de trigo integral e chocolate ao leite. Alimentos funcionais que tornam o produto com um bom valor nutricional e rico em fibras.

A soja é fonte vegetal de proteína e ferro, além de boa fonte de vitamina B, cálcio, potássio, zinco e outros minerais. Diminui os níveis de colesterol LDL, que entope as artérias, sem diminuir os níveis do colesterol HDL, que é benéfico. Pode prevenir doenças do coração e algumas formas de câncer. Isso ocorre devido ao fato de que a soja possui alto teor de isoflavonas, elementos químicos presentes nos vegetais que reduzem os efeitos do estrogênio nos tecidos da mama e da próstata. O estrogênio estimula o

crescimento de tumores em pessoas geneticamente suscetíveis (3). A fibra contida na soja contribui para regular o trânsito intestinal e para reduzir o nível de colesterol (4).

A farinha de linhaça vem sendo procurada devido a seus efeitos fisiológicos favoráveis ao organismo humano, promove alterações hormonais reduzindo o risco de câncer, diabetes e os níveis de colesterol total e colesterol-LDL (5).

Esses efeitos se devem à presença de componentes fisiologicamente ativos. As lignanas, presentes na linhaça, possuem potencial anticancerígeno e de alívio de sintomas da menopausa. O ácido α -linoléico, também presente na linhaça, é importante na prevenção de doenças cardíacas. A linhaça é também fonte de fibras solúveis, que auxilia na diminuição do colesterol, e fibras insolúveis, que apresenta efeito laxativo (5).

A aveia, outro ingrediente do produto, é considerada um alimento funcional, reduzindo o colesterol sanguíneo, prevenindo doenças cardiovasculares. Possui um alto teor de fibras alimentares, que estimulam o peristaltismo intestinal. Além disso, é útil na alimentação dos diabéticos, devido sua ação hipoglicemiante (6).

Visando oferecer um produto com maior valor nutricional e com boa aceitação, o presente trabalho tem por objetivo testar a viabilidade da inserção de grãos em uma massa de biscoito tornando-o integral, através da avaliação de perfil sensorial e teste de aceitabilidade do produto.

2 METODOLOGIA

Foram utilizadas como matérias-primas farinha de trigo, açúcar refinado, ovo, essência de baunilha, fermento, margarina, aveia em flocos, leite em pó, granola, farinha de linhaça, farinha de soja e chocolate ao leite hidrogenado.

A partir da formulação base foram elaborados três experimentos dos biscoitos utilizando em sua composição grãos que fornecessem um teor considerável de fibras. Os experimentos foram realizados para uma melhora na textura, sabor e aspecto do produto, sendo alterados alguns ingredientes para uma melhor aceitabilidade.

Os grãos da soja e da linhaça foram tostados em liquidificador para obtenção das farinhas. Os ingredientes secos foram pesados em balança de precisão digital, e os líquidos medidos em jarra de vidro graduada. Todos os ingredientes foram misturados, formando uma massa homogênea. Os biscoitos foram moldados, embalados e armazenados para a realização dos testes de aceitabilidade e sensorial.

Para a análise sensorial foi utilizado o teste Perfil de Característica, com cem acadêmicos de Nutrição da Universidade do Sul de Santa Catarina – UNISUL. Cada indivíduo precisava analisar o produto e dar uma nota correspondente, para o resultado foram somadas todas as notas de uma mesma característica, dividida pelo número de participantes e dobrado o valor.

Para a realização do teste de aceitabilidade do produto foi utilizado o teste Escala Hedônica. Cada indivíduo precisava experimentar o produto e assinalar na ficha a careta que mais correspondesse ao produto.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A média para a característica aparência foi 8,0, sendo a nota mais baixa do teste, isso porque o biscoito é envolto de uma camada de chocolate para que haja uma aceitabilidade maior no sabor, deixando então o biscoito com a aparência menos atrativa.

A média para a característica textura foi 8,8, seguida da característica sabor que obteve média de 9,2, a característica aroma obteve média de 9,6 e a característica com média mais alta foi cor, com 9,8.

As principais observações feitas pelos avaliadores foram de que o produto possui uma aparência menos atrativa, porém seu sabor, aroma e cor são bem aceitos.

O teste de análise sensorial é importante para a boa aceitabilidade do produto. O alimento além de ser nutritivo precisa agradar ao consumidor, para isso é realizado o teste de perfil de característica, que avalia a aparência, a cor, o aroma, o sabor e a textura do produto, e é recomendado em desenvolvimento de novos produtos (7).

Entre os acadêmicos o produto obteve boa aceitação. 4% referiram ruim, 12% bom e 84% muito bom.

4 CONCLUSÕES

De modo geral o biscoito apresentou uma boa aceitação nos quatro grupos analisados. Deixou a desejar no aspecto aparência devido sua envoltura em cobertura de chocolate que torna o produto pobre quanto a característica aspecto, mas enriquece o produto na característica sabor e aroma.

Os biscoitos estudados apresentam valor reduzido de lipídios e teor considerável de fibras alimentares, característica fornecida pelos grãos utilizados na receita.

5 REFERÊNCIAS

- (1) GUTKOSKI, Luiz Carlos; BONAMIGO, Jane Maria de Almeida; TEIXEIRA, Débora Marli de Freitas; PEDÓ, Ivone. Desenvolvimento de barras de cereais à base de aveia com alto teor de fibra alimentar. **Ciência e Tecnologia dos Alimentos**. Campinas, v. 27, n. 2, p. 355-363, abr./jun. 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v27n2/24.pdf>>. Acesso em: 19 abr. 2011.
- (2) ARAÚJO, Wilma M. C.; MONTEBELLO, Nancy di Pilla; BOTELHO, Raquel B. A.; BORGIO, Luiz Antônio. **Alquimia dos Alimentos**. Brasília: Senac, 2009.
- (3) Soja. In: READER'S DIGEST Brasil. **Alimentos saudáveis, alimentos perigosos**. 1. ed. Rio de Janeiro: The Reader's Digest Association, 2003. p. 346-346.
- (4) Soja: A superleguminosa. In: PAMPLONA, Jorge. **O poder medicinal dos alimentos**. 1. ed. Tatuí: ABDR, 2006. p. 185-190.
- (5) OLIVEIRA, Talita Moreira de; PIROZI, Mônica Ribeiro; BORGES, João Tomaz da Silva. Elaboração de pão de sal utilizando farinha mista de trigo e linhaça. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 18, n. 2, p. 141-150, abr./jun. 2007. Disponível em: <<http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/viewArticle/147>>. Acesso em: 02 maio 2011.
- (6) GUKOSKI, Luíz Carlos; BONAMIGO, Jane Maria de Almeida; TEIXEIRA, Débora Marli de Freitas, PEDÓ, Ivone. Desenvolvimento de barras de cereais à base de aveia com alto teor de fibra alimentar. **Ciência e tecnologia de alimentos**, Campinas, v. 27, n. 2, p. 355-363, abr./jun. 2007. Disponível em: <www.scielo.br/pdf/cta/v27n2/24.pdf>. Acesso em: 28 abr. 2011.
- (7) BARBOZA, Liane Maria Vargas; FREITAS, Renato João Sossela de; WASZCZYNSKYJ, Nina. **Desenvolvimento de produtos e análise sensorial**. Disponível em: <<http://www.signuseditora.com.br/ba/pdf/18/18 - Desenvolvimento.pdf>> . Acesso em: 03 maio 2011.

(8) RESOLUÇÃO-RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Associação Brasileira das Indústrias de Massas Alimentícias. São Paulo: Abima, 2003.

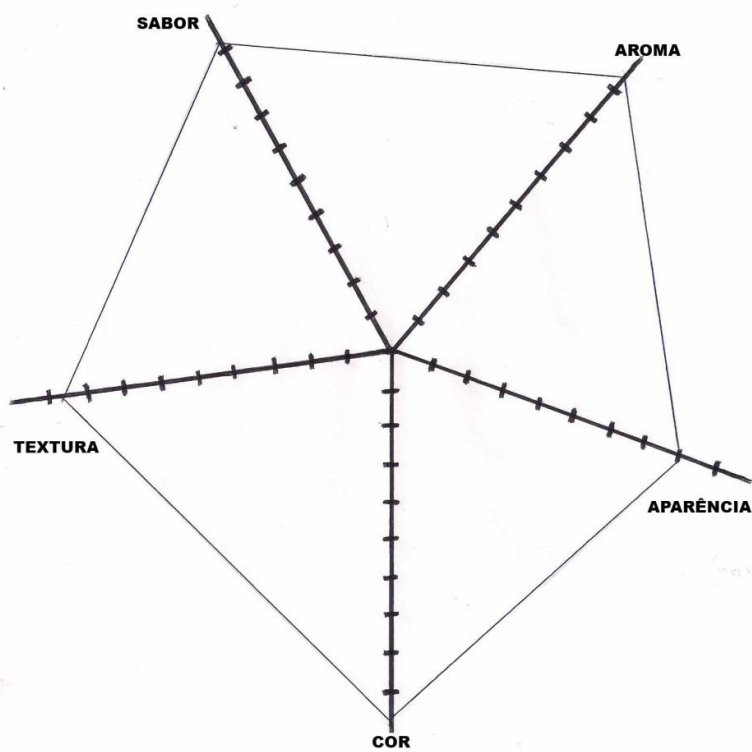


Gráfico 1 – Distribuição das características organolépticas.

DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO DE ELEVADO VALOR PROTÉICO A PARTIR DE FARINHA DE AMARANTO PROCESSADA PARA INDIVÍDUOS COM INTOLERÂNCIA AO GLÚTEN

Sharon Martins Freitas¹, Maria Helena Marin²

¹Universidade do Sul de Santa Catarina- UNISUL.
Avenida José Acácio Moreira - nº 787
Bairro Dehon - Caixa Postal: 370 CEP 88704-900
Tubarão - Santa Catarina – Brasil
Sharon.freitas@unisul.br

²Universidade do Sul de Santa Catarina- UNISUL.
Tubarão - Santa Catarina – Brasil

RESUMO:

A alimentação adequada fornece ao organismo nutrientes necessários ao crescimento, reparação de tecidos, reprodução e produção de energia. Este estudo teve como objetivo desenvolver um produto alimentício, de alto valor nutritivo, destinado aos portadores da Doença Celíaca, apresentando características sensoriais similares aos biscoitos tipo broa existentes no mercado. O produto foi elaborado no laboratório de nutrição da Universidade do Sul de Santa Catarina. Para elaboração do produto foi utilizado, farinha de amaranto, polvilho azedo, açúcar mascavo, margarina, banha, ovos e polpa de maracujá, processados até obter o ponto desejado, posteriormente cortado e assado. Foi aplicado testes de perfil de características, e escala hedônica facial com acadêmicos do curso de nutrição. O teste perfil de característica obtendo aparência 9,73, cor 9,66, aroma 9,33, sabor 9,6 e textura 8,6. No teste de aceitabilidade, 89,47% dos provadores referiram gostar muito do produto. A formulação apresentou valor calórico de 188 kcal, sendo 35gramas de CHO, 3,5gramas de PTN, 3,8 gramas de GT, 1,0 grama de FA, 7,7 mg de vitamina C, 0,1 mg de vitamina E, 1,89 mg de ferro, 40,76 mg de cálcio, 107,54 mg de fósforo, 42,38 mg de magnésio, 2,75 mg de selênio e 23,7 g de sódio por porção de 60 gramas de produto. Os resultados foram satisfatórios, entretanto necessita de testes específicos com população alvo, pois na cidade de Tubarão – SC não havia associação de celíacos.

PALAVRAS-CHAVE: doença celíaca, amaranto, análise sensorial, aceitabilidade.

INTRODUÇÃO

A doença celíaca (DC) é uma doença autoimune que acomete principalmente indivíduos geneticamente susceptíveis.⁽¹⁾ A enfermidade, é caracterizada pela intolerância permanente à ingestão de glúten, que são componentes proteicos presentes em cereais como cevada, centeio, trigo, malte, aveia e seus derivados, sendo que a fração tóxica destes cereais provocam um processo inflamatório na mucosa do intestino delgado, levando a atrofia das vilosidades intestinais, resultando em lesões e acarretando má absorção de nutrientes e uma variedade de manifestações clínicas.^(2; 3)

A principal manifestação da DC é caracterizada por distúrbios gastrointestinais, como dores abdominais e diarreia, mas outras complicações podem estar associadas como anemia, osteoporoze, infertilidade e linfomas do intestino delgado.⁽⁴⁾

Para que ocorra a expressão da DC, além do consumo de alimentos que contenham glúten, é também necessário a presença de outros fatores que desencadeiem os sintomas da mesma, como genéticos, autoimunes e ambientais.⁽⁵⁾

O tratamento efetivo da DC é a uma dieta com exclusão total do glúten ao longo da vida, de forma a manter a integridade da mucosa gástrica e permitindo a absorção de nutrientes necessários à manutenção da saúde do indivíduo.^(1;3)

A maior dificuldade na adesão ao tratamento para os celíacos é a reduzida oferta de alimentos que sejam isentos de glúten, assim como das informações relevantes contidas nos rótulos dos alimentos. Segundo a lei 10.674 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA é obrigatório que os produtos alimentícios comercializados informem por meio de embalagens e rótulos a presença ou não de glúten em sua formulação, como medida preventiva de controle da doença celíaca.⁽⁶⁾

No Brasil, em 1994 na cidade de São Paulo – SP, alguns pais de portadores da DC se reuniram e fundaram a ACELBRA com o objetivo de difundir a doença e minimizar as dificuldades da adesão ao tratamento, dando origem às Associações de Celíacos. Segundo a ACELBRA, através do cadastro de portadores da doença celíaca nas associações, São Paulo é o estado com maior prevalência de casos.⁽⁷⁾

Atualmente, houve aumento na busca por opções alimentares que promovam benefícios à saúde da população em geral, assim como de grupos específicos como os celíacos.

O amaranto é um pseudocereal da classe das dicotiledôneas que não contém glúten em sua estrutura. As características nutricionais dos grãos são bastante positivas sendo considerada uma matéria prima com alto valor nutricional pelo teor proteínicas, lipídeos, fibras e minerais mais elevados do que a maioria dos cereais, e por ser considerado um alimento funcional por sua capacidade em reduzir o colesterol sérico. O Amaranto apresenta 12-17% de proteína, com perfil de aminoácidos balanceado com alta quantidade de lisina, sendo que este aminoácido é deficiente na maioria dos cereais. Os grãos são ricos em fibras solúveis e insolúveis. O teor de óleo varia de 6-10%, destes 76% são insaturados e ricos em ácidos linoleicos. Preliminarmente, apresentaram tocotrienóis, oxidantes semelhantes à vitamina E, sendo estes importantes na inibição da peroxidação lipídica e de toda a sua consequência. Além dessas características principais, contem nível elevado de cálcio e ferro. Há diversas formas de consumos dos grãos, podem ser consumidos cozidos, tostados, em flocos ou incorporados em preparações como biscoitos, bolos e massas.^(8;9)

Através de dados obtidos junto a Associação Nacional das Indústrias de Biscoitos – ANIB, a escolha de desenvolver um produto alimentício do tipo broa se dá em função da preferência alimentar deste tipo de produto no Brasil, pois o consumo per capita no ano de 2009 foi de 6,3 kg. Dentro deste mesmo contexto, o Brasil é o 2º maior produtor mundial de biscoitos, fornecendo para países que tem uma prevalência de celíacos como os EUA.

Diante do exposto, o trabalho proposto foi o desenvolvimento de um produto tipo Broa de Amaranto, produzida com a farinha de amaranto em associação com outras matérias primas como alternativa de consumo para o portador da DC. O consumo da broa de amaranto, como parte de uma alimentação isenta de glúten irá auxiliar na prevenção dos sintomas, promovendo a melhora da qualidade de vida dos celíacos.

MÉTODOS

Estudo de caráter experimental, desenvolvido e testado sensorialmente no laboratório de nutrição da Universidade do Sul de Santa Catarina. Foi realizado teste para desenvolver um biscoito do tipo broa que agregasse ingredientes importantes na alimentação da população portadora de DC. Foram realizados vários testes e protótipos até a elaboração do produto final, cujo principal objetivo era apresentar uma aparência atrativa, ser saudável, natu-

ral e saboroso. Para elaboração do produto foi utilizada, farinha de amaranto, polvilho azedo, margarina, banha, açúcar mascavo, maracujá e ovos.

Primeiramente foram misturados os ingredientes secos (farinha de amaranto, polvilho azedo e açúcar mascavo), em seguida foram adicionados os outros ingredientes (margarina, banha e ovos) misturando bem até obter uma massa homogênea e de consistência firme. Após obter a consistência desejada, a massa foi aberta e trabalhada manualmente sendo cortada com formas específicas e colocadas para assar. Após assado o produto foi armazenado em recipiente hermeticamente fechado para manter-se crocante.

Para adequar as características organolépticas foram aplicadas o teste perfil de características com acadêmicos do curso de nutrição, onde o provador confere nota zero a cinco a cada característica organoléptica (aparência, cor, aroma, sabor e textura) os resultados são somados, calculado a média e estas dispostas em um gráfico de cinco pontos. Vários testes foram realizados até obter um gráfico harmônico nos cinco aspectos.

Posteriormente foram realizados teste de aceitabilidade com 150 colaboradores não treinados, de um supermercado local da região de Tubarão -SC. Foi utilizada a escala hedônica facial com três carinhas uma sorrindo significando gostei, outra indiferente e outra triste significando não gostei. Os provadores escolhiam e assinalavam uma das opções conforme seu gosto ao produto, conforme a metodologia descrita pelo Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE).⁽¹⁰⁾

RESULTADO

Após a realização dos testes de perfil de características o produto obteve pontuação para aparência 9,73, cor 9,66, aroma 9,33, sabor 9,6 e 8,6 para textura.

Em relação ao teste de aceitabilidade, 89,47% dos provadores referiram gostar muito do produto, 6,14% foram indiferentes e 4,39% não gostaram.

Após os testes de aceitabilidade e definição da formulação do produto, foi calculado o valor nutricional^(11; 12) apresentando valor calórico de 188 kcal, sendo 35 g de CHO, 3,5 g de PTN, 3,8 g de GT, 1,0 g de FA, 0,11 mg de vitamina B6, 13,7 mcg de vitamina B9, 15,3 mcg de vitamina A, 7,7 mg de vitamina C, 0,1 mg de vitamina E, 1,89 mg de ferro, 40,76 mg de cálcio, 107,54 mg de fósforo, 42,38 mg de magnésio, 2,75 mg de selênio e 23,7 g de sódio por porção de 60 gramas de produto pronto para consumo.^(6; 7)

CONCLUSÕES

Através dos resultados obtidos foi constatado que o produto desenvolvido apresenta todas as características favoráveis para ser desenvolvido pela indústria alimentícia, enfocando em um alimento para fins especiais, para portadores da doença celíaca, além de apresentar uma aceitação positiva por 89,7% dos provadores.

REFERÊNCIAS

1 - Cassol Clarissa Araujo, Pellegrin Christine Prim De, Wahys Mônica Lisboa Chang, Pires Maria Marlene de Souza, Nassar Silvia Modesto. Perfil clínico dos membros da associação dos celíacos do Brasil: regional de Santa Catarina (ACELBRA-SC). Arq. Gastroenterol. [serial on the Internet]. 2007 Sep [cited 2012 May 07]; 44(3): 257-265. Disponível: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-28032007000300015&lng=en>. Acesso em: 04 de Maio de 2012.

2 - Silva Tatiana Sudbrack da Gama e, Furlanetto Tania Weber. Diagnóstico de doença celíaca em adultos. Rev. Assoc. Med. Bras. [periódico na Internet]. 2010 [citado 2012 Maio 07];

56(1): 122-126. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-42302010000100027&lng=pt>.

Acesso em: 04 de Maio de 2012.

3 - Pratesi Riccardo, Gandolfi Lenora. Doença celíaca: a afecção com múltiplas faces. J. Pediatr. (Rio J.) [periódico na Internet]. 2005 Out [citado 2012 Maio 07] ; 81(5): 357-358. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0021-75572005000600002&lng=pt>. Acesso em: 04 de Maio de 2012.

4 – Shils Maurice E. et al. Nutrição Moderna na Saúde e na Doença. 2. Ed. Barueri, SP: Manole, 2009.

5 - Sdepanian Vera Lucia, Morais Mauro Batista de, Fagundes-Neto Ulysses. Doença celíaca: características clínicas e métodos utilizados no diagnóstico de pacientes cadastrados na Associação dos Celíacos do Brasil. J. Pediatr. (Rio J.) [periódico na Internet]. 2001 Abr [citado 2012 Maio 07] ; 77(2): 131-138. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0021-75572001000200014&lng=pt>.

Acesso em: 04 de maio de 2012.

6 - Brasil. Anvisa. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Legislação em Vigilância Sanitária. Disponível em:

<http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/764c8f804137bd91b6e7bfc5ae04202e/lei_10674.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 05 de maio de 2012.

7 - Acelbra. Associação dos Celíacos do Brasil. Disponível em:

<<http://www.acelbra.org.br/2004/index.php>>. Acesso em: 05 de maio de 2012.

8- Costa, Djerson Mateus Alves da.; BORGES, Andrecelly Sólon. Avaliação da produção agrícola do amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*). Holos, Natal, v. 21, n. 1, p. 97-111, maio 2005. Disponível em: <<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/61/67>>. Acesso em 05 de maio de 2012.

9 - Queiroz Yara Severino de, Soares Rosana Aparecida Manólio, Capriles Vanessa Dias et al. Efeito do processamento na atividade antioxidante do grão de amaranto (*Amaranthus cruentus* L. BRS-Alegria). ALAN, 2009, vol.59, no.4, p.419-424. ISSN 0004-0622. Disponível em: <<http://www.scielo.org.ve/pdf/alan/v59n4/art10.pdf>>. Acesso em: 04 de Maio de 2012.

10 - Brasil. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Programa Nacional de Alimentação Escolar/PNAE. Brasília, 2010. Disponível em:

<http://www.crianca.caop.mp.pr.gov.br/arquivos/File/encontros_mec_mp/pnae-base_lei.pdf>

Acesso em: 05 de maio de 2012.

11 – Dietwin. Softwares de nutrição: download. Disponível em:

<<http://www.dietwin.com.br/download/>>. Acesso em: 05 de maio de 2012.

12 - Pacheco Manuela. Tabela de equivalentes, medidas caseiras e composição química dos alimentos. Rio de Janeiro: Rubio, 2006.

Análise Física de Fórmulas Enterais Preparadas com Alimentos

Autores: Maria Eliana Madalozzo Schieferdecker, Francielle Bonfleur Lemos; Jamile Beatriz Pires Prestes; Laís de Oliveira Seiscentos; Paola Altheia, Regina França, Ana Paula Bonin.

Instituição: Universidade Federal do Paraná - UFPR – Campus Jardim Botânico - Endereço: Av. Pref. Lothário Meissner, 3400 - Jardim Botânico, Curitiba-PR. (meliana@ufpr.br; melianams@hotmail.com)

RESUMO - Nutrição Enteral preparadas com alimentos constitui-se de fórmula manipulada a partir de alimentos *in natura* e/ou módulos de nutrientes. O objetivo do trabalho foi comparar uma fórmula padrão com cinco formulações utilizando substituições de ingredientes, considerando rendimento, gotejamento, pH e homogeneidade. Metodologia: Partindo da fórmula padrão (arroz, feijão, carne bovina magra, cenoura, leite e óleo de soja) foram testadas outras cinco formulações com substituições de um dos ingredientes. As formulações 1, 2, 3 e 4 a cenoura foi substituída por batata salsa, chuchu, brócolis e couve flor e a 5 foi substituído o arroz por polenta. Na análise física foi verificado o rendimento, gotejamento, pH e homogeneidade. Resultados: a fórmula padrão teve o rendimento de 385ml com a obtenção de 66 gotas/min., pH 6,2 e homogeneidade opaca, uniforme com êmbolo visível na superfície do líquido nos três momentos observados. A substituição com brócolis apresentou o maior rendimento dentre todas as formulações com o total de 450ml. Todas as amostras apresentaram gotejamento superior à padrão, sendo que as preparações com couve flor e batata salsa receberam acréscimo de água filtrada (20ml-40ml respectivamente). Quanto ao pH, todas as amostras enquadraram-se dentro da neutralidade (6,0-7,0). A formulação com batata salsa apresentou alteração na homogeneidade e a preparação com a polenta apresentou início de fermentação após 4 horas. Conclui-se que a substituição de alimentos a partir da fórmula padrão pode acarretar diferenças no rendimento, gotejamento, pH e homogeneidade de fórmulas caseiras.

Palavras- chave: Nutrição Enteral Artesanal; Análise física de alimentos; Substituições Alimentos; Alimentos *in natura*.

INTRODUÇÃO

A nutrição enteral é amplamente empregada na prática clínica, nas condições em que se torna inviável a alimentação por via oral¹. No momento em que a terapia nutricional enteral é realizada no domicílio, o suporte nutricional objetiva não só humanizar o atendimento, como também colaborar para reduzir os custos do tratamento². Há no mercado formulações industrializadas diversas, que atendem as necessidades nutricionais específicas, no entanto ainda são utilizadas as preparações caseiras. Estas formulações são à base de alimentos *in natura* e/ou módulos de nutrientes, a variedade e o menor custo são vantagens a serem consideradas na sua utilização³. As fórmulas planejadas, calculadas e prescritas pelo Nutricionista para serem utilizadas no ambiente domiciliar muitas vezes são modificadas, seja na substituição dos alimentos e/ou no modo de preparar. Estas modificações podem alterar as características da formulação e comprometer a adequação dos nutrientes ofertados em relação às necessidades nutricionais do paciente⁴.

O entendimento das alterações físicas das formulações que acontecem com as substituições dos alimentos é importante para a compreensão das mudanças no estado

nutricional durante a terapia nutricional enteral domiciliar (TNED). Este trabalho teve por objetivo comparar uma fórmula padrão com cinco formulações utilizando substituições de ingredientes, considerando rendimento, gotejamento, pH e homogeneidade.

METODOLOGIA

A fórmula padrão de referência é utilizada na prescrição de pacientes em TNED para usuários de Saúde de um Município do estado do Paraná. As substituições avaliadas no trabalho foram selecionadas a partir de relatos dos cuidadores sobre os alimentos que mais comumente são substituídos nos domicílios.

As fórmulas foram elaboradas no laboratório de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Paraná (UFPR), em condições sanitárias adequadas e protocolo pré-definido.

A dieta padrão é composta por: arroz, feijão, carne bovina magra, cenoura, leite e óleo de soja. Para as cinco formulações propostas foram utilizadas as substituições da cenoura por batata salsa, chuchu, brócolis e couve flor, respectivamente, na 1^o, 2^o, 3^o e 4^o preparação, e o arroz pela polenta na 5^a preparação.

Para a preparação das formulas, os alimentos foram higienizados, cortados, cozidos, liquidificados e peneirados. Em seguida foi acrescentado o leite e o óleo de soja posteriormente foi verificado o rendimento.

O gotejamento foi analisado pelo método gravitacional, o frasco plástico com 200 mL da preparação foi conectado ao equipo, e em seguida realizada a contagem das gotas durante 20 segundos, o valor foi multiplicado por três (gotas por minuto).

O pH das preparações foi determinado à temperatura ambiente (sem adição de óleo) com amostras de 12 mL, por meio de pHmetro.

Para o teste de homogeneidade, a fórmula foi acondicionada em proveta de vidro de 500 mL e deixada em temperatura ambiente (22°C). Ela foi inspecionada para verificação de separação de fases nos respectivos períodos: T1=0; T2=2h; T3=4h.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os valores obtidos pela análise física mostraram que a fórmula elaborada com brócolis apresentou o maior rendimento do que a padrão devido o seu alto teor de água, em 100g de polpa de brócolis contém 94,97% de água.⁸ As amostras com couve-flor e batata salsa precisaram de acréscimo de água após o preparo, para que pudesse avaliar o gotejamento, o que levou ao aumento do volume final (Tabela 1).

O gotejamento das amostras com substituições fluíram melhor do que a fórmula padrão. A fórmula com couve-flor, apresentou resultado similar ao da dieta padrão e a formulação com a substituição da polenta pelo arroz mesmo ultrapassando o valor de referências está dentro das recomendações já que na literatura recomenda-se infusão de 120 gotas/minuto, caso seja utilizado frasco por gotejamento gravitacional⁵.

No teste de pH, todas as amostras enquadraram-se dentro da neutralidade (6,0-7,0) atingindo os valores de referência da amostra padrão (Tabela 1). O controle do pH é importante para evitar o desenvolvimento de micro-organismos, as fórmulas enterais com alimentos apresentam maior risco de contaminação devido à manipulação⁹.

Tabela 1 – Análise física das Formulas Enterais

| Alimentos | Rendimento (ml) | Gotejamento (gotas/minuto) | pH |
|--------------|---------------------------|----------------------------|------|
| Padrão | 385 mL | 66 gotas/minuto | 6,2 |
| Batata Salsa | 435 mL + 40 mL | 156 gotas/minuto | 6,32 |
| Polenta | 380 mL | 120 gotas/minuto | 6,15 |
| Chuchu | 395 mL | 138 gotas/minuto | 6,28 |
| Brócolis | 450 mL | 144 gotas/minuto | 6,3 |
| Couve flor | 440 mL + 20 mL (filtrado) | 90 gotas/minuto | 6,3 |

Fonte: Os autores.

Quanto à homogeneidade, as fórmulas elaboradas com brócolis e couve-flor apresentaram resultados semelhantes à amostra padrão e com pequenas alterações na apresentação ao longo período observado (T1 a T3). As preparações com chuchu e batata salsa apresentaram uma camada lipídica na superfície do líquido desde o T1. A modificação do perfil lipídico pode influenciar as características da dieta produzida¹⁰. A amostra manipulada com chuchu, após 4 horas (T3) em repouso iniciou o processo de fermentação. Indicando que esta formulação não é adequada para ser utilizada, ela apresenta alterações em sua qualidade e aparência. A amostra elaborada com polenta foi a que apresentou maior alteração com relação à homogeneidade, obtendo características variadas nos três tempos avaliados. (Tabela 2)

Tabela 2 – Análise física das Formulas Enterais

| Preparações | Homogeneidade |
|--------------|--|
| Padrão | T1: opaca e uniforme. Êmbolo visível na superfície do líquido. T2: opaca e uniforme. Êmbolo visível na superfície do líquido. T3: opaca e uniforme. Êmbolo visível na superfície do líquido. |
| Batata Salsa | T1: opaca e uniforme. Sem êmbolo na superfície. T2: opaca e uniforme. Camada lipídica fina na superfície. T3: opaca e uniforme. Camada lipídica fina na superfície. |
| Polenta | T1: fase lisa e clara na parte de baixo: graduação 20 mL. Fase de cima mais escura e granulosa. T2: graduação da fase lisa na parte de baixo: 30 mL. T3: graduação da fase lisa na parte de baixo: 34 mL |
| Chuchu | T1: opaca e uniforme. Camada lipídica fina na superfície. T2: opaca e uniforme. Camada lipídica fina na superfície. T3: início de fermentação. |
| Brócolis | T1: opaca e uniforme. Êmbolo visível na superfície do líquido. T2: opaca e uniforme. Êmbolo mais nítido. T3: opaca e uniforme. Êmbolo mais nítido. |
| Couve flor | T1: opaca e uniforme. Êmbolo visível na superfície do líquido. T2: opaca e uniforme. Êmbolo visível na superfície do líquido. T3: opaca e uniforme. Êmbolo visível na superfície do líquido. |

Fonte: Os Autores

Observando estes resultados deve-se orientar cuidadosamente quanto aos cuidados na escolha dos alimentos a serem utilizados no preparo das fórmulas para serem administrados pela sonda.

CONCLUSÃO

A substituição de alimentos a partir da fórmula padrão pode acarretar diferenças no rendimento, gotejamento, pH e homogeneidade de fórmulas caseiras elaboradas à partir de fórmula padrão. As preparações devem ser testadas para garantir à oferta adequada as necessidades dos usuários desta modalidade de terapia nutricional.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à UFPR – Universidade Federal do Paraná pela disponibilidade dos laboratórios, a ajuda da técnica de laboratório e as professoras pelo auxílio durante a pesquisa.

REFERÊNCIAS

1. Menegassi *et al.* Características físico-químicas e qualidade nutricional de dietas enterais não industrializadas. *Revista de Alimentação e Nutrição*. Araraquara, v. 18, n. 2, 127-132, abr/jun 2007.
2. Araújo EM, Menezes HC. Formulações com alimentos convencionais para nutrição enteral ou oral. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v. 26, n. 3, 533-538, jul/set 2006.
3. Atzingen MCV, Silva MEMP. Desenvolvimento e análise de custo de dietas enterais artesanais à base de hidrolisado protéico de carne. **Rev Brasileira de Nutrição Clínica**. São Paulo, v. 24, n. 2, p. 210-3, 2007.
4. Nozaki, VT, Peralta RM. Adequação do suporte nutricional na terapia nutricional enteral: comparação em dois hospitais. *Revista de Nutrição*. Campinas. v. 22, n. 3, p. 341-350, mai/jun., 2009.
5. Baxter YC, Waitzberg D L, Rodrigues JGG, Pinotti H W. **Critérios de decisão na seleção de dietas enterais**. In: Waitzberg D L. *Nutrição oral, enteral e parenteral na prática clínica*. 3^a ed. São Paulo: Atheneu. p. 659-76, 2000.
6. Lii C, Shao Y, Tseng K. Gelation mechanism and rheological properties of rice starch. **Cereal Chem.**, Taipei, v. 72, n. 4, p. 393-400, 1995.
7. Mitne C. **Preparações não industrializadas para nutrição enteral**. In: Waitzberg DL. **Nutrição oral, enteral e parenteral na prática clínica**. 3^a ed. São Paulo: Atheneu. cap. 39, p. 629-640, 2000.
8. Silva *et al.* Avaliação da composição físico-química da coroa-de-frade. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**. Campina Grande, v. 5, n. 2, 2005.
9. Silva Junior E A. **Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos**. São Paulo: Varela. p. 624, 2002.
10. Von Atzingen *et al.* Características físico químicas de dietas enterais artesanais com hidrolisado protéico de carne. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v. 18, n. 2, p. 183 - 189, abr./jun. 2007.

REPERCUSSÕES DO CONSUMO CRÔNICO DE UMA DIETA A BASE DE GORDURA VEGETAL HIDROGENADA EM RATOS

Ladislau H.F.L.; Santos, T.D., Borba, J.M.C., Pereira-da-Silva, M.S., Rocha-de-Melo, A. P.

Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, Departamento de Nutrição. Av. Prof. Moraes Rego S/N, 50.670-901.

Rayane_leite@hotmail.com

Resumo: Tendo em vista que os países industrializados aumentaram significativamente o consumo de gordura este trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos de dietas com diferentes fontes e teores lipídicos sobre o consumo alimentar, peso corporal, hepático e esplênico, gordura visceral e perfil lipídico em ratos.

Durante a gestação e lactação, três grupos de ratas *Wistar* foram alimentados com diferentes dietas: normocalórica contendo óleo de soja 7% (Grupo C); normocalórica com GVH 7% (GVH-N) e hipercalórica GVH 14% (GVH-H). Após o desmame, os filhotes foram mantidos com a mesma dieta das mães. Foram verificados o consumo alimentar semanal e o peso dos filhotes no 1º, 7º, 14º, 21º, 30º, 60º e 90º dias. Aos 90 dias, o sangue foi coletado para as dosagens bioquímicas (glicose, colesterol, HDL, VLDL, LDL e triglicerídeos) e foram pesados o fígado, baço e a gordura visceral. Os animais do grupo C e GVH-N apresentaram maiores pesos no 1º e 7º dias comparados ao GVH-H. Aos 90 dias, os grupos GVH-N e GVH-H apresentaram maior deposição de gordura visceral que o grupo C. O triglicerídeo foi menor no GVH-H comparado aos outros dois grupos, quanto ao colesterol, apresentou-se maior no grupo C comparado ao GVH-H. A gordura visceral foi maior nos grupos com GVH. Portanto, pode-se sugerir que a qualidade e quantidade de gordura na dieta podem influenciar no peso e na composição corporal de ratos.

Palavras-chaves: Obesidade; Gordura Vegetal Hidrogenada; consumo alimentar.

Introdução: A dieta é um dos fatores importantes para promoção e manutenção da saúde. Estudos revelam a existência de uma forte associação entre tipos de dieta e algumas doenças crônicas ^{1,2}. A obesidade, por exemplo, é uma doença crônica e o principal fator de risco para o desenvolvimento de outras doenças inter-relacionadas. Vários estudos têm mostrado o aumento da incidência mundial de sobrepeso e de obesidade ^{3, 4 e 5}. No Brasil, a prevalência de obesidade em adultos representa um dos principais problemas de saúde pública ^{4 e 6}. As causas dessa epidemia ainda não estão completamente esclarecidas, porque a obesidade é uma doença complexa e multifatorial ⁷. Entretanto, várias pesquisas têm mostrado a relação entre o aumento na disponibilidade e no consumo de dietas hiperlipídicas, altamente calóricas e palatáveis combinados com o estilo de vida sedentário e a incidência da obesidade ^{8,9}. A qualidade do lipídio da dieta, por exemplo, pode interferir positiva ou negativamente no crescimento e desenvolvimento fisiológicos, como também pode contribuir para a prevenção ou para o surgimento de algumas patologias, como por exemplo, as doenças cardiovasculares ^{10, 11}. A indústria alimentícia vem usando cada vez mais a gordura vegetal hidrogenada (GVH), rica em ácidos graxos trans (AGT) como ingrediente nos seus produtos, visando aumentar a “vida de prateleira” do alimento, bem como melhorar a sua palatabilidade ^{12, 13}. Tendo em vista o elevado consumo de produtos ricos em GVH pela população, o presente trabalho teve como objetivo investigar os efeitos crônicos de uma dieta normolipídica e hiperlipídica a base da gordura vegetal hidrogenada sobre o ganho de peso dos filhotes, pesos de órgãos como fígado, baço e gordura visceral, bem como sobre parâmetros bioquímicos de ratos.

Metodologia: Durante a gestação e a lactação, foram constituídos três grupos de ratas *Wistar* de acordo com a dieta consumida. A dieta controle normocalórica/normolipídica

(Grupo C) contendo óleo de soja 7%; e duas dietas contendo gordura vegetal hidrogenada (GVH) com diferentes teores calóricos: uma normocalórica/normolipídica com GVH 7% (Grupo GVH-N) e uma dieta hipercalórica/hiperlipídica contendo GVH 14% (Grupo GVH-H). Após o desmame (21 dias de idade), os filhotes permaneciam com a mesma dieta das respectivas mães até a idade adulta, constituindo os grupos C (n=19); GVH - N (n=23) e GVH - H (n=30). A partir do nascimento, o peso corporal dos filhotes foi verificado no 1º, 7º, 14º e 21º dia de vida e após o desmame os filhotes foram pesados no 30º, 60º e 90º dias de idade. Aos 90 dias, após um jejum de 12 horas os ratos foram anestesiados com Ketamina e Cloridrato de Xilazina (1ml/kg de peso) para coleta de sangue por punção cardíaca. Em seguida, as amostras foram encaminhadas para as análises bioquímicas de glicose plasmática, colesterol total, HDL, VLDL, LDL e triglicerídeos. Após a coleta do sangue foram retirados para pesagem o fígado, baço e a gordura visceral. Foi empregado ANOVA para comparação dos dados. Em todos os casos, o nível de significância considerado para rejeição da hipótese nula foi de 5%.

Resultados: No 1ª e 14ª dias de idade, os animais alimentados com dieta controle (C = 6,98g ± 0,59; p<0,05) e com dieta normolipídica à base de GVH (GVH- N = 6,71 ± 0,67; p<0,05) apresentaram peso corporal maiores do que os ratos alimentados com dieta hiperlipídica à base de GVH (GVH-H = 6,01 ± 0,59; p<0,05). Porém não foram encontradas diferenças significativas aos 14º, 21º, 30º, 60º e 90º dias de idade. Aos 90 dias, com relação aos parâmetros bioquímicos, o teor de triglicerídeo foi menor no grupo GHV-H (GVH-H = 49,2 ± 4,89; p<0,05) em relação aos outros dois grupos (GVH-N = 64,72 ± 14,12; e C = 61,1 ± 2,35; p<0,05). O grupo C (C = 79,1 ± 14,73; p<0,05) apresentou um teor de colesterol total maior quando comparado ao grupo GVH-H (GVH-H = 76,0 ± 11,55; p<0,05). Não foram observadas diferenças significativas quanto aos parâmetros: glicose plasmática, HDL, VLDL e LDL. Também aos 90 dias, o peso dos depósitos de gordural visceral foi maior nos grupos contendo GVH (GVH – N = 16,83 ± 4,87 e GVH – H = 18,90 ± 4,63; p<0,05) quando comparados ao grupo C (C = 11,72 ± 4,15; p<0,05). Porém, não foram encontradas diferenças significativas no peso hepático (C = 9,43 ± 1,53; GVH – N = 9,88 ± 0,79 e GVH – H = 9,36 ± 1,73; p>0,05) e esplênico (C = 0,610 ± 0,14; GVH – N = 0,74 ± 0,23 e GVH – H = 0,62 ± 0,19; p>0,05) entre os grupos estudados.

Discussão: Estudo demonstra que a exposição dos filhotes à AGTs ainda no útero e durante a lactação poderia promover a obesidade e alterar o controle glicêmico dos mesmos na idade adulta.¹⁴ WOODS *et al* (2004)⁶ mostraram que quando ratos ou humanos são submetidos a dietas com elevados teores de lipídeos regularmente, apesar dos mecanismos de regulação do peso corporal, a quantidade de energia estocada como lipídeo pode aumentar e ocorrer o desenvolvimento de obesidade, porém, no presente trabalho foi verificado um menor ganho de peso corporal no grupo de animais alimentados com dieta hiperlipídica quando comparados aos animais dos grupos com dietas normocalóricas. Entretanto, não foi encontrada diferença significativa aos 14º, 21º, 30º, 60º e 90º dias de idade entre os grupos estudados. Sabe-se que hábitos alimentares inadequados constituem a principal causa do surgimento de dislipidemias, sendo que a gordura saturada (como a GVH) leva ao aumento do colesterol e de triglicerídeos.¹⁵ Paradoxalmente, no presente trabalho os níveis de triglicerídios e colesterol total estavam aumentados no grupo C quando comparado ao grupo GVH-H, além disso foi demonstrado também que o grupo GVH-N apresentou níveis mais elevados de triglicerídios em relação ao grupo GVH-H. Estudos demonstram que gordura saturada (como a GVH) presente na dieta apresenta também significativa correlação entre adiposidade visceral e percentual de gordura total.¹⁶ Aos 90 dias, os

animais submetidos às dietas contendo GVH (grupos GVH – N e GVH – H) apresentaram maior deposição de gordura visceral em relação ao grupo controle, apesar da manutenção do peso corporal aos 90 dias. Porém, quanto ao peso hepático e esplênico não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos estudados.

Conclusão: A qualidade e a quantidade de gordura dietética podem influenciar no ganho de peso corporal, nos perfis séricos de colesterol total e triglicerídeos, e nos depósitos de gordura visceral em ratos.

Apoio Financeiro: FACEPE.

Referências:

1. Perichart-Pereira O, Balas-Nakas M, Rodriguez-Cano A *et al.* Correlates of dietary energy sources with cardiovascular disease risk markers in Mexican school-age children. *J Am Diet Assoc.* 2010 fev; 110(2); 253-260.
2. Siri-Tarino PW, Sun Q, Hu FB, Krauss RM. Saturated fat, carbohydrate, and cardiovascular disease. *J Am Clin Nutr.* 2010 mar; 91(3); 535 -546.
3. WHO – World Health Organization: Obesity – preventing and managing the global epidemic. Geneva: FAO/WHO Technical Report. 1999; 894.
4. Smyth S, Heron A. Diabetes and obesity: the twin epidemics. *Nature Medicine.* 2006; 12(1); 75 – 80.
5. WHO – World Health Organization: Diet, Nutrition, and preventing of chronic diseases, FAO/WHO Technical Report. 2003; 916.
6. Woods SC, Seeley RJ, Rushing PA *et al.* A controlled high-fat diet induces an obese syndrome in rats. *J. Nutrition.* 2004 abr; 133(4); 1081-87.
7. Morentin PM, Varela L, Ferno J *et al.* Hypothalamic lipotoxicity and the metabolic syndrome. *Biochim. Biophys. Acta.* 2009;1801(3); 350-61.
8. Woods SC, D' Alessio SA, Tso P *et al.* Consumption of a high-fat diet alters the homeostatic regulation of energy balance. *Physiol Behav.* 2004 dez; 83(4); 573-578.
9. Lafontan M, Langin D. Lipolysis and lipid mobilization in human adipose tissue. *Prog. Lipid. Res.* 2009 mai; 48(5); 275-297.
10. Lemaitre RN, King IB, Raghunathan TE, Pearce RM, Weinmann S, Knopp RH. Cell membrane trans-fatty acids and risk of primary cardiac arrest. *Circulation.* 2002; 105; 1113-8.
11. Mozaffarian D, Katan MB, Ascherio A, Stampfer MJ, Willett WC. Trans fatty acids and cardiovascular. *N Engl J Med;* 2008.
12. Kummerow FA. The negative effects of hydrogenated trans fat and what to do about them. *Atherosclerosis.* 2009; 205; 458-465.
13. Martin CA, Matshushita M, Souza NE. Ácidos graxos trans: implicações nutricionais e fontes na dieta. *Revista de nutrição, Campinas.* 2004; 17(3); 361-368.
14. Kavanagh K, Sajadian S, Jenkins KA, Wilson MD, Carr JJ, Wagner JD, Rudel LL. Neonatal and fetal exposure to trans-fatty acids retards early growth and adiposity while adversely affecting glucose in mice. *Nutr Res.* 2010; 30(6); 418-26.
15. Fagherazzi S, Dias RL, Bortolon F. Impact of isolated and combined with diet physical exercise on the HDL, LDL, total cholesterol and triglycerides on plasma levels. *Rev. Bras. Med. Esporte.* 2008; 14(4); 381-386.
16. Lancha AH. Obesity: Dietary intake, sedentarism and insulin resistance. *Arquivos Brasileiros de endocrinologia e metabologia.* 2003; 47(2); 11 – 127.

Qualidade microbiológica de caldo de cana comercializados nas ruas do município de Cuiabá

Débora kely VIEIRA¹ Adelino CUNHA NETO², Nagela PIKANÇO³, Odívia Oliveira ROSA⁴.

^{1,3} Instituto Federal de Mato Grosso – Bela Vista

^{2,4} Faculdade de Nutrição/Universidade Federal de Mato Grosso, Avenida Fernando Correa da Costa nº: 2.367, Bairro:Boa Esperança, CEP: 78.060-900 – Cuiabá, MT – debora_kely07@hotmail.com ou adeneto@yahoo.com.br.

Resumo

Os alimentos comercializados por ambulantes é um fenômeno crescente em grandes centros urbanos do Brasil, devido às condições inadequadas no local de preparo e armazenamento dos gêneros alimentícios, este tipo de comércio pode trazer riscos à saúde da população. Devido a estes fatores, o presente trabalho teve como objetivo verificar se o caldo de cana comercializado nas ruas do município de Cuiabá atende ao padrão microbiológico máximo aceitável preconizado pela legislação vigente, para as bactérias do grupo Coliformes termotolerantes a 45°C e ausência de *Salmonella* sp.. Das 20 amostras de caldo de cana avaliadas em 10 pontos nas ruas da cidade de Cuiabá, 75% (15/20) apresentaram contagens para coliformes a 45°C acima do padrão máximo aceitável de 10² NMPmL, no entanto em nenhuma das amostras foi detectada a presença de *Samonella* sp. Do total de amostras positivas para Coliformes a 45°C, 53% (8/15) são representadas por aquelas amostras nas quais se adicionou gelo. Os dados obtidos nesta pesquisa permitem concluir que os caldos de cana comercializados pelos ambulantes em Cuiabá, MT, estão em condições higiênico-sanitárias insatisfatórias, pois, apresentaram índices elevados de contaminação por Coliformes termotolerantes.

Palavras – chaves: Caldo de cana, coliformes termotolerantes, *Salmonella* sp.

Introdução

Os alimentos vendidos por ambulantes são aqueles preparados no próprio local de comercialização. Devido às condições inadequadas no local de preparo, armazenamento e comercialização dos gêneros alimentícios, este tipo de comércio pode trazer vários riscos à saúde da população, muitas vezes devido ao desconhecimento de técnicas de manipulação higiênicas de manipulação de alimentos pelos comerciantes e hábitos de higiene pessoal inadequados⁴.

Para Arboset al¹, o Brasil é o maior produtor mundial de cana-de-açúcar, seguido pela Índia e Cuba. Um dos subprodutos da cana de açúcar é o caldo de cana ou garapa, que é considerado um produto nutritivo, de sabor agradável e barato.

Conforme Rosa etal⁸, as condições higiênicas inadequadas de manipulação e armazenamento podem permitir o desenvolvimento de bactérias causadoras de toxinfecções alimentares que geralmente estão associadas à ingestão de alimentos que foram contaminados durante a manipulação e preparo.

De acordo com a Resolução RDC 12/ ANVISA², o caldo de cana classifica-se com o suco e refrescos *in natura*, e para avaliar sua qualidade microbiológica, devem ser realizadas as contagens de coliformes à 45C ou termotolerantes (coliformes fecais) e a pesquisa de *Salmonella* sp.

Tendo em vista a relevância do tema e ausência de dados das condições higiênico e sanitárias do caldo de cana em nossa cidade, o presente trabalho teve com objetivo

verificar se o produto comercializado nas ruas do município de Cuiabá atende aos padrões microbiológicos máximos preconizados pela Resolução - RDC nº 12/ ANVISA².

Material e Métodos

A amostra compreendeu 20 unidades, contendo uma média de 300 mL de garapa ou caldo de cana de 10 pontos de comércio ambulante das ruas e feiras do município de Cuiabá, MT. As quais eram processadas, adicionadas ou não de gelo, no momento da comercialização, acondicionadas em sacos de polietileno de baixa densidade ou garrafas plásticas, mantidas em caixa isotérmicas refrigeradas, e levadas ao laboratório de microbiologia do DAN – FANUT UFMT, para análise. Realizou-se análises para determinação de Coliformes a 45°C pelo método de Número Mais Provável (NMP) e pesquisa de *Salmonella* sp., pelo método tradicional, conforme ICMSF⁷. Considerou-se produtos em condições higiênico-sanitárias insatisfatórias as amostras que não atenderam a RDC 12/2001 da ANVISA², quanto à população de Coliformes a 45°C (10^2 NMP/mL) e ausência de *Salmonella* sp em 25 mL⁻¹.

Resultados e discussão

Das 20 amostras de caldo de cana avaliadas em 10 pontos da cidade de Cuiabá, 75% (15/20) apresentaram contagens de coliformes a 45°C acima do padrão máximo aceitável pela RDC nº12/2001². No entanto, em nenhuma das amostras foi detectada a presença de *Salmonella* sp. Do total de amostras positivas para Coliformes a 45°C, 53% (8/15) são representadas por aquelas nas quais foi adicionado de gelo (tabela 1).

Resultados superiores comparando-se a pesquisa realizada em Umuarama – PR, Gandra et al.⁵ detectaram contagens superiores 10^2 NMP/mL para Coliformes fecais em 12 das amostras analisadas. Arbos et. al.¹, em Campo Grande-MS, verificaram que 27% de 18 amostras de caldo de cana apresentavam contagens deste grupo de microrganismos acima do padrão máximo aceitável².

Foram similares aos nossos resultados os obtidos por Carvalho; Magalhães³, que detectaram 75% das 20 amostras de caldo de cana com contagens elevadas de Coliformes a 45°C, em Itabuna, BA, e inferiores aos 90% as contagens detectadas entre 50 amostras de caldo de cana avaliadas por Kitoko et al.⁶ se mostravam elevadas, em Vitória, ES.

As elevadas contagens observadas neste estudo sugerem que os cuidados higiênicos e sanitários não estão sendo observados pelos manipuladores deste alimento, realidade que parece ser comum em outras regiões do país^{3,6}.

Conforme Strohletal.⁹ a bactéria *Escherichia coli* é parte da microbiota normal do cólon em seres humanos e outros animais, mas pode ser patogênica dentro ou fora do trato gastrointestinal quando os níveis encontram-se elevados ou quando infectam outros órgãos e tecidos.

Conclusão

Os dados obtidos nesta pesquisa permitem concluir que o caldo de cana comercializado pelos ambulantes em Cuiabá - MT apresenta condições higiênico-sanitárias insatisfatórias, devido aos índices elevados de amostras com contaminação por Coliformes a 45°C (75%). A deficiente capacitação profissional observada entre a maioria dos manipuladores de alimentos comercializados nas ruas, dedicados em muitas ocasiões a executar múltiplas tarefas, como a extração do produto comercializado, a manipulação do dinheiro e a remoção do lixo, características que aliadas ao desconhecimento sobre condições higiênicas e sanitárias adequadas, indisponibilidade de infra-estrutura como rede de abastecimento de água e energia elétrica, são considerados por vários autores como os principais fatores de risco para a contaminação de caldo de cana.

Tabela 1. Distribuição dos resultados de coliformes 45°C (NMP) e de *Salmonella* sp. Das amostras de caldo de cana incluídas ou não de gelo, pelos pontos de coleta em Cuiabá, MT.

| Ambulante | Caldo de cana sem gelo | | | Caldo de cana com gelo | | |
|-----------|------------------------|--------------------|--|------------------------|--------------------|--|
| | Coliformes a | | <i>Salmonella</i> <i>sp</i> em 25 mL | Coliformes a | | <i>Salmonella</i> <i>sp</i> em 25 mL |
| | 35°C (NMP/mL) | 44,5°C (NMP/mL) | | 35°C (NMP/mL) | 44,5°C (NMP/mL) | |
| 1 | <3 | <3 | Ausência | 43 | 15 | Ausência |
| 2 | 460 | 43 | Ausência | >2400 | 210 | Ausência |
| 3 | >2400 | >2400 | Ausência | >2400 | >2400 | Ausência |
| 4 | >2400 | >2400 | Ausência | >2400 | >2400 | Ausência |
| 5 | 150 | <3 | Ausência | 240 | <3 | Ausência |
| 6 | >2400 | 1100 | Ausência | >2400 | >2400 | Ausência |
| 7 | 460 | 460 | Ausência | >2400 | >2400 | Ausência |
| 8 | >2400 | >2400 | Ausência | >2400 | >2400 | Ausência |
| 9 | >2400 | >2400 | Ausência | >2400 | >2400 | Ausência |
| 10 | >2400 | >2400 | Ausência | >2400 | >2400 | Ausência |

Referências Bibliográficas

1. ARBOS, K. A. et al. Perfil microbiológico do caldo de cana comercializado em Campo Grande, MS. **Higiene Alimentar**, v. 24, nº 182, p. 51-53, maio. 2010.
2. BRASIL. **Resolução RDC ANVISA/MS nº. 12, de 02 de janeiro de 2001.** Regulamento Técnico sobre os Padrões Microbiológicos para Alimentos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 10 jan. 2001. Seção 1. Acessado em <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_01rdc.htm>
3. CARVALHO, L. R. de.; MAGALHÃES, J. T. de. Avaliação da qualidade microbiológica dos caldos de cana comercializados no centro de Itabuna - BA e práticas de produção e higiene de seus manipuladores. **Revista Baiana de Saúde Pública**.v.31, n.2, p.238-245. jul-dez. 2007
4. CUNHA NETO, A.; RIBEIRO, M.R. Condições higiênico – sanitárias de sanduíches tipo "baguncinha", comercializados nas ruas do município de Várzea Grande MT. **Higiene Alimentar**, v. 24, nº184 -185, p. 154-161, maio.-junho.2010.
5. GANDRA, E. A.; REITEMBACH, A. F.; BOLANHO, B. C.; GUIMARAES, J. S.; GANDRA, T. K. V. Condições microbiológicas de caldo de cana comercializados em Umuarama-PR. **Revista Brasileira de tecnologia Agroindustrial**, v. 1, n. 2, p. 61-69, 2007.
6. KITOKO, P. M.; OLIVEIRA, A. C.; SILVA. Avaliação microbiológico do caldo de cana comercializado em Vitória, Espírito Santo, Brasil. **Higiene Alimentar**, v. 18, nº119. p. 73 – 77, abril. 2004.

7. ICMSF (International Commission on Microbiological Specifications for Foods). **Microrganismos de los alimentos 1**: Técnicas de análise microbiológico. Tradução, Moreno, B. et al. 2 ed. v 1. Zaragoza: Acribia, 1982. p. 129 - 183.
8. ROSA, O. O.; GUERRA, L. D. S.; SANCHES, R.; TERRA, C. B. C.; FARIA, M. G.; LIMA, M. G.; ROSSINOLI, P. A. Avaliação microbiológica de bombons de chocolate produzidos artesanalmente. **Higiene Alimentar**, v.24, nº 190 – 191, p. 50 – 53, maio.-Junho. 2010.
9. STROHL, W. A.; ROUSE, H.; FISHER, B. D. **Microbiologia ilustrada**. Porto Alegre: Artmed, 2004. p. 189-190.

AValiação Microbiológica da Carne Moída Bovina Comercializada na Cidade de Dourados – MS

Andréa de Fátima Faria Sisdelli, Kesia Esther Silva, Juliana da Silva Agostini. Departamento de Nutrição, Faculdades de Ciências Biológicas e da Saúde. Centro Universitário da Grande Dourados. Rua João Vicente Ferreira, 4.690, Dourados/MS, Brasil, CEP: 79.830-060. Fone: (67) 3428-5149/ (67) 9663-2119. E-mail: andreafrisidelli@hotmail.com.

RESUMO: A carne moída é um alimento muito utilizado pela população por ser um alimento acessível devido ao seu baixo custo comparado a outros cortes bovinos, porém há uma grande preocupação com a qualidade das carnes comercializadas devido a sua composição que facilita sua deterioração. Com o objetivo de verificar a contaminação da carne moída bovina comercializada em Dourados – MS foram realizadas contagens de micro-organismos aeróbios mesófilos, coliformes totais e *Escherichia coli*. As amostras foram coletadas em dez açougues e dez mercados da cidade e encaminhadas ao laboratório de Bromatologia da UNIGRAN para realização das análises. O Petrifilm coliformes foi utilizado para a contagem de coliformes totais e *E. coli* nas amostras e para verificar o crescimento de bactérias mesófilas, as amostras foram diluídas e inoculadas em Ágar Count Plate. Dentre as amostras de carne moídas pesquisada 100% apresentaram alguma contagem por micro-organismos aeróbios mesófilos, porém somente uma das vinte amostras avaliadas apresentou contagem $\geq 6 \times 10^6$ UFC/g. A contagem de coliformes totais variou de $1,0 \times 10^2$ a $7,6 \times 10^3$ UFC/g sendo que três amostras (15%) não apresentaram contaminação por esses micro-organismos. Nenhuma amostra apresentou contaminação por *Escherichia coli*. Somente uma amostra apresentou contagem de mesófilos alta, indicando possíveis falhas no armazenamento e comercialização do produto. Por não haver padrões microbiológicos estabelecidos para mesófilos, coliformes totais e *E. coli* em carne moída não se pode afirmar se os estes produtos estão impróprios para o consumo. **Palavras-chave:** *Escherichia Coli*, coliformes totais, contaminação bacteriana, mesófilos, patógenos.

INTRODUÇÃO: A carne moída é obtida a partir da moagem de massas musculares de carcaças de bovinos, sofrendo imediato resfriamento ou congelamento¹. A carne possui características organolépticas que associadas ao seu valor nutritivo, a tornam um dos alimentos de origem animal mais valorizado pelo consumidor⁴. É o alimento mais perecível devido às suas características intrínsecas como composição química, pH próximo à neutralidade e uma alta disponibilidade de água (Aa), favorecendo o desenvolvimento de vários micro-organismos². Além disso, durante todo o processo industrial, vários outros fatores contribuem para a diversidade e o aumento da microbiota contaminante, o que pode ocorrer em maior ou menor intensidade². Considerando a importância nutricional que a carne moída representa na alimentação da população e o aumento das doenças transmitidas por alimentos, torna-se importante avaliar a qualidade microbiológica da carne moída.

OBJETIVO: Avaliar a contaminação por micro-organismos patogênicos em amostras de carne moída comercializadas em mercados e açougues da cidade de Dourados – MS.

METODOLOGIA: As amostras foram coletadas em dez açougues e dez mercados da cidade e encaminhadas ao laboratório de Bromatologia da UNIGRAN para realização das análises. O Petrifilm coliformes foi utilizado para a contagem de coliformes totais e *E. coli* nas amostras e para verificar o crescimento de bactérias mesófilas, as amostras foram diluídas e inoculadas em Ágar Count Plate. Foram utilizados cálculos estatísticos como

média e desvio padrão verificar medidas. Para avaliar se existiam diferenças significativas entre a procedência das amostras, foi utilizado teste t (student).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: O presente estudo observou que 100% das amostras demonstraram contagens por micro-organismos aeróbios mesófilos, porém somente uma das vinte amostras avaliadas apresentou contagem $\geq 6 \times 10^6$ UFC/g (Tabela 1). Uma contagem de bactérias aeróbias mesófilas superior a 10^6 UFC/g pode ocasionar alterações organolépticas nos alimentos³. A média da contagem de micro-organismos mesófilos dos mercados ($6,57 \times 10^5$) foi maior que o valor encontrado nos açougues ($5,24 \times 10^4$), mas a análise estatística revelou que não houve diferença significativa entre os diferentes pontos de coleta. A contagem de coliformes totais variou de $1,0 \times 10^2$ a $7,6 \times 10^3$ UFC/g sendo que três amostras (15%) não apresentaram contaminação por esses micro-organismos (Tabela 1). A presença de coliformes totais em alimentos indica falhas no processo de produção e comercialização do produto. Todas as amostras analisadas apresentam ausência de *E. coli* (Tabela 1).

CONCLUSÕES: Os resultados obtidos mostram que todas as amostras avaliadas apresentaram contagens por bactérias aeróbias mesófilas, 85% (27 amostras) apresentaram contaminação por coliformes totais e nenhuma amostra apresentou contagem de *E. coli*. Somente uma amostra apresentou contagem de mesófilos alta indicando possíveis falhas no armazenamento e comercialização do produto, podendo assim a carne moída desencadear doenças alimentares por ação de micro-organismos patogênicos. Como não existem padrões microbiológicos estabelecidos pela legislação vigente para mesófilos, coliformes totais e *E. coli* em carne moída, não se pode sugerir se os produtos estão ou não impróprios para o consumo.

Tabela 1 – Resultados de UFC/g de micro-organismos aeróbios mesófilos, coliformes totais e *Escherichia coli* obtidos das amostras de carne moída comercializada na cidade de Dourados – MS.

| Amostras | Mesófilos (UFC/g) | | Coliformes Totais (UFC/g) | | <i>Escherichia coli</i> (UFC/g) | |
|----------------------|----------------------|--------------------|---------------------------|--------------------|---------------------------------|----------|
| | Mercados | Açougues | Mercados | Açougues | Mercados | Açougues |
| 1 | $1,5 \times 10^4$ | $1,05 \times 10^5$ | < 3 | $1,1 \times 10^3$ | A | A |
| 2 | $2,7 \times 10^5$ | $8,1 \times 10^4$ | $1,9 \times 10^3$ | $2,9 \times 10^3$ | A | A |
| 3 | $2,2 \times 10^4$ | $1,07 \times 10^4$ | $7,6 \times 10^3$ | $3,0 \times 10^2$ | A | A |
| 4 | $3,1 \times 10^5$ | $6,0 \times 10^3$ | $3,1 \times 10^3$ | < 3 | A | A |
| 5 | $\geq 6 \times 10^6$ | $2,16 \times 10^5$ | $2,0 \times 10^2$ | $1,9 \times 10^3$ | A | A |
| 6 | $9,3 \times 10^4$ | $1,24 \times 10^3$ | $1,5 \times 10^3$ | $5,0 \times 10^2$ | A | A |
| 7 | $9,9 \times 10^4$ | $1,8 \times 10^4$ | $2,0 \times 10^3$ | $6,0 \times 10^2$ | A | A |
| 8 | $1,34 \times 10^4$ | $1,45 \times 10^4$ | $4,0 \times 10^2$ | < 3 | A | A |
| 9 | $1,43 \times 10^4$ | $6,4 \times 10^4$ | $1,0 \times 10^2$ | $7,0 \times 10^2$ | A | A |
| 10 | $1,02 \times 10^5$ | $7,7 \times 10^3$ | $5,0 \times 10^2$ | $4,0 \times 10^3$ | A | A |
| Média | $6,57 \times 10^5$ | $5,24 \times 10^4$ | $1,73 \times 10^3$ | $1,20 \times 10^3$ | ---- | ---- |
| Desvio Padrão | $1,88 \times 10^6$ | $6,79 \times 10^4$ | $2,30 \times 10^3$ | $1,33 \times 10^3$ | ---- | ---- |
| Valor de p | p 0.3229 | | p 0.5369 | | ---- | |

A = ausência

UFC/g = unidade formadora de colônia por grama do produto

AGRADECIMENTO: Centro Universitário da Grande Dourados (Unigran).

REFERÊNCIAS:

1. BRASIL. Ministério da Agricultura. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Carne Moída de Bovino. **Diário Oficial da União**, Instrução Normativa Nº 83, DE 21 DE NOVEMBRO DE 2003, Publicado no Diário Oficial da União de 24/11/2003, Seção 1, Página 29. Disponível em:
<<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegisconsulta/servlet/VisualizarAnexo?id=1902>>.
Acesso em: 20 jan. 2010.
2. CONTRERAS, C. C.; BROMBERG, R.; MIYAGUSKI, L. **Higiene e Sanitização**: na indústria de carnes e derivados. São Paulo: Varela, 2002, 181 p.
3. FRANCO, B. D. G de M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2008, 182 p.
4. PEREDA, J. A. O. **Tecnologia de Alimentos**: Alimentos de origem animal. Porto Alegre: Artemed, 2005. 2 v., 279 p.

EFEITO DE UMA DIETA SUPLEMENTADA COM MELADO A 20% NA RECUPERAÇÃO DO PESO DE RATOS DEPLETADOS.

FARIA, IBR¹, AVANCINI, SRP¹, FACCIN, GL¹, FAUSTO LL¹, TRAMONTE, VLCG¹,

¹Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Campus Universitário Reitor David Ferreira Lima – Trindade – Florianópolis – Santa Catarina – Brasil. E-mail: ianabrfaria@gmail.com

RESUMO

Pela necessidade de viabilizar dados científicos sobre a eficácia do melado em indivíduos depletados de ferro, investigou-se a introdução de melado na alimentação de ratos Wistar. Selecionaram-se seis amostras de melado comercializadas em Florianópolis e provenientes de Santa Catarina. Estudaram-se 30 ratos, divididos em três grupos experimentais. O grupo controle recebeu ração equilibrada à base de caseína AIN-93G. Os grupos depleção+controle e melado à 20% receberam ração controle sem Fe durante vinte e um dias. Após, um grupo recebeu ração controle e o outro recebeu ração controle com melado a 20% por vinte e um dias. Os ratos foram pesados no início e no final do experimento, para cálculo do ganho de peso pelo consumo de ração. Os resultados foram expressos em média e desvio-padrão e submetidos à análise estatística. Nas três semanas iniciais, o consumo de ração e o ganho de peso foram maiores no grupo controle, seguido do depleção+controle e melado a 20%. No período de repleção, sobressaiu o grupo controle. Na quarta semana, o ganho de peso do grupo depleção+controle foi maior que do grupo melado 20%; na quinta e sexta semana houve uma inversão na posição de maior ganho de peso nos grupos controle, seguido do melado à 20% e depleção+controle. Conclui-se que a ração com melado a 20% estimulou um maior consumo do grupo, consequentemente uma recuperação de peso dos animais depletados.

PALAVRAS CHAVE:

Melado; depleção de ferro; peso e consumo de ração.

INTRODUÇÃO

O cultivo da cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*) foi a primeira grande atividade produtiva instalada no Brasil e, desde então, o país é um dos mais tradicionais produtores. Atualmente, a cana-de-açúcar ainda se destaca no cenário agrícola mundial, não só pela sua crescente produção e exportação, mas também pela valorização dos seus derivados e subprodutos (Maule et al. 2001, IBGE, 2010). O melado, subproduto da industrialização da cana-de-açúcar, constitui-se um produto de boa aceitação pelos consumidores e de importância econômica para algumas regiões do país. A sua produção ainda é pouco explorada, apesar da sua fabricação compor uma alternativa a mais desde o período da colonização, quando a cana-de-açúcar marcou decisivamente a economia, a sociedade e a cultura, e modificou a dieta, independente da classe social. Os subprodutos da cana-de-açúcar preservam os nutrientes mesmo após o processamento. Apesar de alguns compostos orgânicos serem destruídos pelo calor, a maioria dos minerais torna-se até mais concentrado no produto final, caso haja aquecimento e evaporação de líquidos da matéria-prima, como ocorre na fabricação do melado (Fagundes, 2010 e Nogueira, 2009). Sabe-se que a composição dos alimentos varia conforme o local de produção da matéria-prima, as condições e a qualidade da mesma e o tipo de processamento. Devido a grande extensão territorial do Brasil, a cana-de-açúcar é cultivada em diferentes tipos de solos e climas, o que resulta em variedades na qualidade nutricional deste alimento (Maule et al., 2001). O

ferro exerce funções essenciais ao organismo humano, revelando-se imprescindível para a homeostase celular, por relacionar-se com o transporte de oxigênio e a síntese de DNA. Apesar de fazer parte de diversas enzimas, sua função mais conhecida é na constituição das células vermelhas do sangue. Presente na hemoglobina é de fundamental importância para o transporte de oxigênio e dióxido de carbono. A deficiência crônica deste mineral causa anemia, com redução do número de células vermelhas e, conseqüentemente, diminuição da oxigenação das células do corpo (Carvalho et. al., 2006). Assim, pela necessidade de viabilizar dados científicos que confirmem a eficácia do melado em indivíduos depletados de ferro, considerando ainda que este é um alimento artesanal, nutritivo, de baixo custo, produzido em diferentes regiões do país e considerado como uma potencial fonte natural de ferro investigou-se a introdução de melado produzido no estado de Santa Catarina na alimentação de ratos Wistar, a fim de contribuir para o maior conhecimento do tema.

METODOLOGIA

Foram selecionadas seis amostras de melado comercializadas em Florianópolis, provenientes de diferentes municípios de Santa Catarina e adquiridas em julho de 2011. Para o ensaio experimental, foram estudados 30 ratos da espécie *Rattus norvegicus albinus* Wistar, machos, com 21 dias de idade, recém-desmamados, com peso médio inicial de 39,8g e provenientes do Biotério Central da UFSC. Esses animais foram divididos em três grupos experimentais de acordo com a ração oferecida. O grupo controle recebeu ração equilibrada à base de caseína AIN-93G com 35mg de Fe por kg de dieta durante todo o período experimental. Os outros dois grupos, depleção+controle e melado à 20%, receberam ração controle sem Fe durante vinte e um dias. Após esse período, um grupo recebeu ração controle e o outro recebeu ração controle com melado a 20% por vinte e um dias. Os animais de cada grupo foram alojados em gaiolas metabólicas e devidamente identificados, mantidos em temperatura ambiente controlada ($22 \pm 2^{\circ}\text{C}$), com ciclo claro/escuro de 12 horas, tratados com dieta e água *ad libitum*. Os ratos foram pesados ao desmame (peso inicial), e semanalmente até o final do experimento (peso final), com o objetivo de calcular o ganho de peso pelo consumo de ração durante o experimento. O cálculo do consumo de ração foi pela diferença entre o alimento oferecido e o residual. Na ração melado 20% foi adicionada a respectiva porcentagem de melado, em substituição ao total de sacarose e a 18,9% do amido de milho. Os resultados foram expressos em média e desvio-padrão e submetidos a análise estatística pelo Teste de Tukey, considerando um nível de significância de 5% ($p < 0,05$), utilizando o programa InStat 3.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A média e desvio-padrão do peso e consumo de rações semanais, dos grupos, durante as três semanas iniciais do experimento (período de depleção) demonstraram que o consumo de ração (Figura 1) e o ganho de peso (Figura 2) foram maiores no grupo controle, seguidos dos grupos depleção+controle e melado a 20%. Na terceira semana de depleção foi o único período onde os animais apresentaram diferença significativa em relação a media de peso corporal do grupo controle, comparado aos grupos depleção+controle e melado 20% (Figura 2). No período de repleção (semanas quatro, cinco e seis), o ganho de peso entre os grupos experimentais foi progressivo, sobressaindo o grupo controle. Na quarta semana, o ganho de peso do grupo depleção+controle foi maior que do grupo melado 20%; na quinta e sexta semana houve uma inversão, pois no final do experimento verificou-se maior ganho de peso nos grupos controle e melado à 20%, comparados ao grupo depleção+controle.

CONCLUSÃO

A ração com melado a 20% estimulou um maior consumo dos animais, consequentemente uma melhor recuperação de peso dos animais depletados.

Figura 1 – Consumo médio de ração, em gramas, dos três grupos experimentais durante seis semanas.

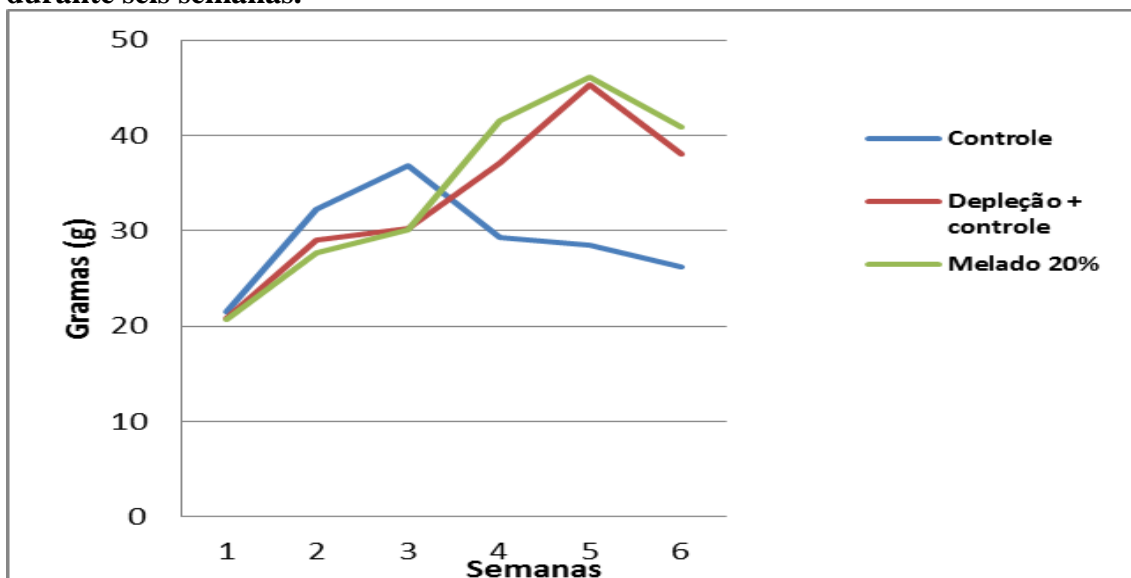
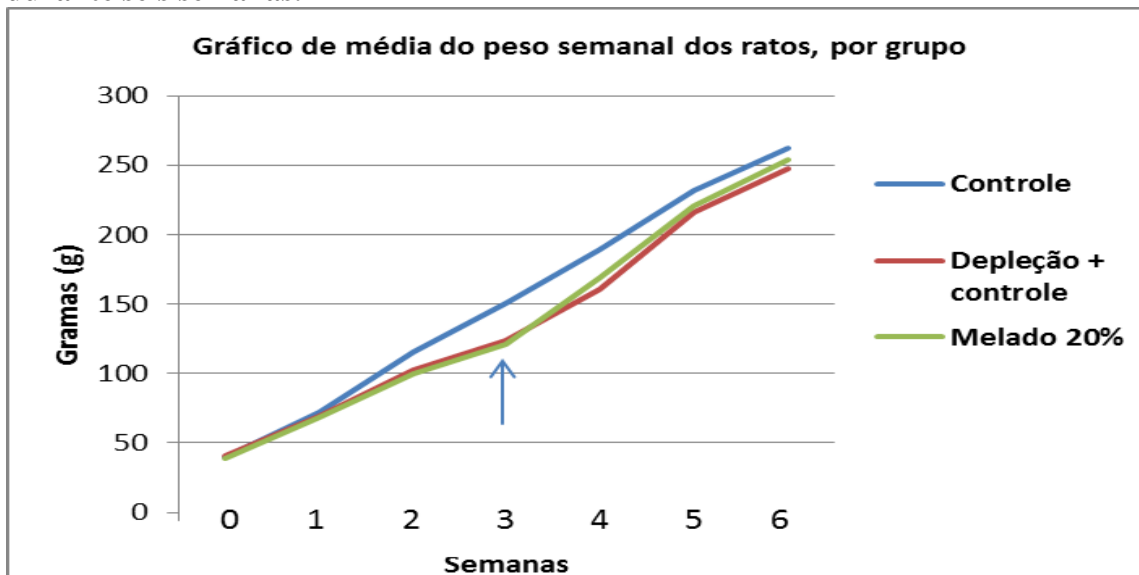


Figura 2 – Variação média de peso, em gramas, dos três grupos experimentais durante seis semanas.



AGRADECIMENTO: FAPESC

REFERÊNCIAS

Carvalho, MC de; Baracat, ECE; Sgarbieri, VC. Anemia ferropriva e anemia de doença crônica: distúrbios do metabolismo de ferro. Segurança Alimentar e Nutricional. 2006; 13(2): 54-63.

Fagundes, ADR. Características nutricionais com ênfase no ferro e capacidade antioxidante de melados produzidos em Santa Catarina [Mestrado em Nutrição]. Florianópolis: Programa de pós-graduação em nutrição. 2010.

IBGE, Instituto brasileiro de geografia e estatística [Internet]. 2011 [atualizada em 2011 Out 26; acesso em 2012 Mar 26]. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=2001&id_pagina=1>.

Maule, RF; Mazza, JA; Martha Jr, GB. Produtividade agrícola de cultivares de cana-de-açúcar em diferentes solos e épocas de colheita. *Scientia agrícola*. 2001 Apr-Jun; 58(2): 295-301.

Nogueira, FS; Ferreira, KS; Carneiro Junior, JB; Passoni, LC. Minerais em melados e em caldos de cana. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. 2009 Out-Dez; 29(4): 727-731.

AVALIAÇÃO DO ATENDIMENTO DE RÓTULOS NUTRICIONAIS DE PRODUTOS LÁCTEOS À LEGISLAÇÃO VIGENTE PARA ALIMENTOS *LIGHT*

Rita de Cássia dos Santos Dantas¹, Universidade Federal de Campina Grande, Olho d'água da Bica, Cuité/PB, ritinha_santos95@hotmail.com; Jepson Luan de Araujo Firmino¹; Maria Elieidy Gomes de Oliveira¹; Nayara de Sousa Silva¹; Layse Galvão Toscano Meira²

1 Universidade Federal de Campina Grande/Unidade Acadêmica de Saúde/ Centro de Educação e Saúde / Curso de Bacharelado em Nutrição - Cuité/PB; 2 Prefeitura Municipal de Guarabira/PB

RESUMO

A rotulagem é uma ferramenta indispensável no processo de escolha de produtos mais adequados. As informações nutricionais tornam-se ainda mais relevantes no caso dos Alimentos para Fins Especiais, nos quais se introduzem modificações no conteúdo de nutrientes, adequando-os à utilização em dietas diferenciadas para pessoas em condições metabólicas e fisiológicas específicas. Com o objetivo de discutir o comprometimento da Informação Nutricional na forma como está proposta pelas RDC n° 259/02, 360/03 e 27/98, foram realizadas análises comparativas dos rótulos de produtos lácteos *light* quanto à legislação, avaliando-se a adequação dos dados exigidos na Rotulagem Nutricional Obrigatória exercendo, em caráter experimental, uma ação de controle dos valores declarados. As análises foram feitas em 8 amostras, entre elas iogurtes, leite fermentado e bebidas lácteas de diferentes marcas, oferecidas para consumo no comércio da cidade de João Pessoa/PB. Observou-se que a maioria dos fabricantes não cumpre com a legislação brasileira em vigor, pois grande parte dos rótulos analisados apresentou alguma irregularidade, havendo necessidade de ações fiscalizadoras e educativas que permitam aos consumidores, particularmente no caso de produtos *light*, acesso a informações confiáveis sobre esses alimentos.

Palavras-chave: rotulagem de alimentos; informação nutricional; alimentos *light*; fiscalização.

1 INTRODUÇÃO

Grande tem sido a quantidade verificada de informações disponíveis ao consumidor nos diversos veículos de comunicação de todo o mundo, trazendo dados sobre pesquisas feitas na área de Alimentação e Nutrição, tornando o consumidor mais consciente em suas escolhas. Estas informações são de fundamental importância para prover ao público subsídios que possibilitem escolher produtos de acordo com suas necessidades.

Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), rótulo é qualquer identificação impressa ou litografada, bem como os dizeres pintados ou gravados a fogo, por pressão ou decalcação aplicados sobre o recipiente, vasilhame envoltório colocado sobre a embalagem do alimento¹.

Em 2003 foi aprovado um Regulamento Técnico tornando obrigatória a rotulagem nutricional², onde se postulou que nela seja declarado o valor energético, quantidade de carboidratos, proteínas, gorduras totais, gorduras saturadas, gorduras trans e sódio. Tais informações tornam-se ainda mais relevantes no caso dos Alimentos para Fins Especiais,

nos quais se introduzem modificações no conteúdo de nutrientes, adequados à utilização em dietas diferenciadas e ou opcionais, atendendo às necessidades de pessoas em condições metabólicas e fisiológicas específicas, tais como os produtos *light* e *diet*³.

A conscientização da população a respeito da relação entre alimentação e saúde tem aumentado marcadamente, o que contribui para o crescimento do consumo de produtos *light*. Portanto, é imprescindível que as informações contidas nos rótulos desses alimentos estejam de acordo com a legislação vigente. Mas será que essa rotulagem está de acordo com a legislação vigente? Para tanto, é necessário confrontar os valores preconizados pela ANVISA com os contidos nos rótulos dos produtos, de modo que se tenha a garantia de que essas informações são fidedignas e que não estejam trazendo nenhum prejuízo para o consumidor em potencial. Portanto, no presente estudo objetivou-se realizar uma melhor investigação da rotulagem de alguns produtos lácteos *light* bastante difundidos no mercado, verificando a sua adequação à legislação vigente.

2 METODOLOGIA

As análises foram feitas com 5 marcas de iogurtes (IA, IB, IC, ID e IE), 2 marcas de leite fermentado (LA e LB) e 1 marca de bebida láctea *light* (BA), além de seus similares tradicionais (“*não-light*”) oferecidas para consumo em supermercados da cidade de João Pessoa/PB, totalizando 8 amostras ao todo de produtos *light*.

Para tanto, foram coletadas três amostras de cada lote para cada marca dos produtos disponíveis no mercado, as quais foram submetidas a ensaios de análise da adequação da Rotulagem por métodos comparativos (Amostra *light* X Amostra tradicional similar), cujo objetivo foi o de verificar se os valores nutricionais e as informações fornecidas no rótulo dos produtos estavam de acordo com os regulamentos técnicos vigentes para Rotulagem Nutricional^{2,4} e Informação Nutricional Complementar⁵.

Para verificação da adequação da informação nutricional complementar, os valores em gramas dos nutrientes correspondentes a medida ou porção caseira contidos nos rótulos nutricionais, bem como o valor calórico (Kcal), foram transformados para a porção de 100 g e em seguida fez-se a comparação entre os resultados qualitativos obtidos para os produtos *light* e os resultados médios de 3 marcas de seus similares *não-light* (tradicional), observando se houve redução mínima recomendada (25%) do teor calórico e/ou de nutrientes declarados.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os rótulos de todos os produtos alimentícios comercializados devem atender à Resolução RDC ANVISA/MS 259/02 e a RDC ANVISA/MS 360/03. Não é permitido o uso de vocábulos, sinais, denominações, símbolos, emblemas, ou ilustrações que levem o consumidor à informação falsa, incorreta, insuficiente, ou que possam induzi-lo a equívoco, confusão ou engano, em relação à verdadeira natureza, composição, procedência, tipo, qualidade, quantidade, rendimento ou forma de uso do alimento^{2,4}.

De acordo com a Resolução RDC ANVISA/MS 259/02, 62,5% dos produtos apresentaram alguma não conformidade referente à legislação em questão.

Segundo o Manual do Consumidor da ANVISA, não se deve demonstrar no rótulo, propriedades que não possuam ou que não possam ser demonstradas; destacar a presença ou ausência de componentes que sejam próprios de alimentos de igual natureza; indicar que o alimento possui propriedades medicinais ou terapêuticas ou aconselhar o seu consumo como estimulante, para melhorar a saúde, para prevenir doenças ou com ação curativa⁶. Essas informações que induzem a erro foram encontradas nos rótulos dos

alimentos analisados. Como exemplo de informação: “o consumo de determinado iogurte para a redução do colesterol ou para melhorar o funcionamento do intestino”, já que todo iogurte tem essa função. “Por ser rico em cálcio”, já que os produtos em questão são elaborados a partir do leite, fonte de cálcio. Informar no rótulo a ausência de açúcares e em sua Tabela de Composição Nutricional apresentar as quantidades de carboidratos, não destacando que este nutriente está naturalmente presente na amostra (lactose), devido às matérias-primas adicionadas. Colocar em destaque uma redução calórica que não foi encontrada ao comparar com o mesmo produto tradicional.

Segundo a RDC ANVISA/MS 360/03, verificou-se que cerca de 87,5% dos rótulos apresentaram todos os nutrientes e suas Informações Nutricionais estavam dispostas da maneira correta. Não foi encontrada a indicação de determinado nutriente, mesmo que este contivesse 0,0 g. Quanto a disposição ou ordem dos nutrientes, a legislação exige um modelo que deve ser seguido, mas cerca de 12,5% dos rótulos não cumpriram com tal preconização. Quanto a Expressão do Valor Diário (VD) (%), constatou-se que 62,5% dos rótulos não informaram o VD para Gorduras mono e poliinsaturadas.

No que diz respeito à adequação dos produtos *light* frente à legislação referente à Informação Nutricional Complementar (INC)⁵, cerca de 66,6 e 71,4% das amostras avaliadas estavam de acordo no que diz respeito à INC para carboidratos e lipídeos, respectivamente.

Após conversão dos valores em gramas dos nutrientes, bem como o valor calórico (Kcal) das medidas caseiras contidos nos rótulos nutricionais dos produtos lácteos avaliados, para uma porção de 100 g, observou-se que apenas uma das amostras de iogurte (IC) não atendeu a Resolução-RDC ANVISA n.º 27/98, visto informar redução de 60% de seu valor calórico, mas que quando comparado a mesma marca de iogurte tradicional apresentou redução de 57,6%. Ademais, a marca de Iogurte *light* “D” informou em seu rótulo 0% de açúcares, enquanto que na tabela nutricional destacou a presença de 7,2 g de carboidratos, não esclarecendo se eram carboidratos já presentes na matéria-prima utilizada. De um modo geral, todas as marcas apresentaram redução mínima de 25%, sejam para calorias, sejam para açúcares ou para gorduras, podendo sim, serem classificadas como *light* quando avaliadas por esta metodologia (comparação de rótulo nutricional).

Os resultados encontrados corroboram com os de outros estudos, que mostram que, apesar do avanço na legislação sobre rotulagem de alimentos, os dados disponíveis na rotulagem nutricional de alimentos no Brasil apresentam inconformidades. Constatou-se, ainda, pouco compromisso ético de algumas empresas para com o consumidor, ocasionando irregularidades que vão desde a falta de informação a informação enganosa ou inadequada, relativas aos produtos comercializados^{7,8,9,10,11,12}.

4 CONCLUSÃO

Através da modernização das normas de alimentos, avanços vêm sendo alcançados, seja do ponto de vista para defesa do consumidor, atividade fiscalizadora ou da cadeia produtiva. Entretanto, conforme demonstrado, através das inadequações listadas para um pequeno grupo de alimentos lácteos *light*, verifica-se que a rotulagem dos alimentos ainda vem apresentando falhas, que podem gerar várias interpretações de informação e causar danos irreparáveis à saúde, principalmente daquelas pessoas que realmente apresentam indicação para seu consumo e que desconhecem a real composição do produto adquirido. A correta padronização das informações contidas nos rótulos e embalagens evitará que o consumidor desenvolva conceitos errôneos e/ou empregue inadequadamente um determinado produto alimentício em sua dieta alimentar. É oportuno destacar que essas inadequações resultam menos da ausência de leis do que da falta de

fiscalização. É inegável a contribuição do conjunto de normas e leis à rotulagem no Brasil. No entanto, é necessário transformar a intenção em ação, ou seja, a aplicação da legislação precisa ser alvo de uma efetiva fiscalização. O direito do consumidor a escolhas alimentares mais adequadas à sua saúde, ou estilo de vida, não está assegurado apenas pela existência de um amplo arcabouço legal, necessitando de vigilância permanente. Assim, instrumentalizar o consumidor para que ele próprio possa exercer a vigilância sobre o que compra e, sobretudo, sobre o que consome, pode constituir-se em estratégia inicial.

5 REFERÊNCIAS

1. Brasil. Decreto Lei nº 986, de 21 de outubro de 1969 da Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, DF, 21 out. 1969. Disponível em: <<http://elegis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=17213>>. Acesso em: abr de 2012.
2. Brasil. Resolução-RDC nº 360 de 23 de dezembro de 2003 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, DF, 23 dez. 2003. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados.
3. Brasil. Resolução RDC ANVISA/MS nº 29, de 13 de janeiro de 1998 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde. Diário Oficial [da] União Brasília, DF, 13 jan. 1998a. Dispõe sobre o Regulamento Técnico Referente a Alimentos para Fins Especiais. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br>>. Acesso em: abr de 2012.
4. Brasil. Resolução RDC ANVISA/MS nº 259, de 20 de setembro de 2002 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde. Diário Oficial [da] União Brasília, DF, 23 set. 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico sobre Rotulagem de Alimentos Embalados. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br>>. Acesso em: abr de 2012.
5. Brasil. Portaria nº 27, de 13 de janeiro de 1998 da Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde. Diário Oficial [da] União Brasília, DF, 13 jan. 1998b. Dispõe sobre Regulamento Técnico referente à Informação Nutricional Complementar. Disponível em: <<http://elegis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=97>>. Acesso em: abr de 2012.
6. Anvisa. Rotulagem Nutricional Obrigatória: Manual de orientação aos consumidores Educação para o consumo saudável. Brasília, 2008. Disponível em: <https://www.anvisa.gov.br/alimentos/rotulos/manual_consumidor.pdf>. Acesso em: 28 abr 2012.
7. Yoshizawa N, Pospissil RT, Valentim AG, Seixas D, Alves FS, Cassou Fet al. Rotulagem de alimentos como veículo de informação ao consumidor: adequações e irregularidades. Boletim CEPPA. 2003; 21 (1): 169-180.
8. Paiva AJ, Henriques P. Adequação da rotulagem de alimentos *diet* e *light* ante a legislação específica. Rev Baiana Saúde Pública. 2005; 29 (1): 39-48.
9. Fabiansson SU. Precision in nutritional information declarations on food labels in Australia. AsiaPac J Clin Nutr. 2006; 15 (4): 451-8.
10. Ferreira AB, Lanfer-Marquez UM. Legislação brasileira frente à rotulagem nutricional de alimentos. Rev Nutrição. 2007; 20 (1): 83-93.
11. Câmara MCC, Marinho CLC, Guilam MCR. Análise Crítica da Rotulagem de Alimentos *Diet* e *Light* no Brasil. Cad Saúde Coletiva. 2008; 16 (1): 35-52.
12. Lobanco CM, Vedovato GM, Cano CB, Bastos DHM. Fidedignidade de rótulos de alimentos comercializados no município de São Paulo, SP. Rev Saúde Pública. 2009; 43 (3): 499-505.

BISCOITO ENRIQUECIDO COM AMARANTO (*AMARANTHUS CRUENTUS* L.) PARA CELÍACOS: AVALIAÇÃO FÍSICA, QUÍMICA E SENSORIAL

Vera Lucia Mathias da Silva*; Maria de Lourdes Reis Giada**;

Alana Sampaio B. da Cunha***

Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ

Av. Brigadeiro Trompowsky s/n, Ilha do Fundão - 21940-590 - Rio de Janeiro

e-mail: mathias@nutricao.ufrj.br

* Professora Associada do Departamento de Nutrição Básica e Experimental do INJC/UFRJ

** Professora Adjunta do Departamento de Nutrição Básica e Experimental do INJC/UFRJ

*** Estagiária de Ciência e Tecnologia de Alimentos do D. N. B. E. do INJC/ UFRJ

Resumo

Amaranto pseudo cereal ressurge na atualidade com a *National Academy of Science* destacando-o como uma das culturas mais promissoras entre outras, e o recomenda para estudos devido a sua composição nutricional com perspectivas de melhora na qualidade de vida. Por ser isento de glúten, é considerado importante na doença celíaca, patologia genética que resulta da resposta a ingestão do glúten. Pela dificuldade em atender a variedade de preparações sem glúten, este trabalho objetivou desenvolver um biscoito para celíacos rico em fibras à base de amaranto e polvilho doce (BAP) com quatro diferentes proporções de amaranto em suas formulações: BAP₁ (30%); BAP₂ (40%) BAP₃ e (50%) e BAP₄ (60%), caracterizando-os física, química e sensorialmente. Analisados: química (IAL, 2005); física: peso, comprimento, largura e espessura (AOAC, 1999) e sensorialmente (DUTCOSKY, 2010) sob ANOVA/Tukey. A composição física demonstrou diferença ($p < 0.05$) somente para o peso dos biscoitos BAP₁ com 30% de amaranto e 70% polvilho doce. Os biscoitos não diferiram ($p > 0.05$) em relação ao teor de lipídios totais. A umidade e proteínas foram diferentes para os biscoitos BAP₃ e BAP₄ com 50% e 60% de amaranto respectivamente. A aceitação para o biscoito com 40% e 50% de amaranto foi igualmente aceite, sendo que o BAP₃ apresentou características nutricionais mais satisfatórias em relação ao BAP₂. A utilização do amaranto enriquecendo polvilho doce nos biscoitos foi viável, com maior valor nutricional, sem alterar as propriedades físicas e sensoriais, sendo uma alternativa para as pessoas que possuem intolerância ao glúten.

Palavras-chave: celíaco; biscoito; amaranto; fibra alimentar

Introdução

Amaranto (*Amaranthus sp.*) é um pseudo cereal que pertence a classe das dicotiledôneas e família das Amarantáceas com características de cereal e leguminosa. Foi adaptado ao clima e solo brasileiros pela Embrapa - Cerrados (Planaltina/DF) recebendo denominação *Amaranthus cruentus* L., variedade BRS-Alegria (Ferreira et al. 2007; Capriles et al., 2006 e Soares, 2008). Sua cultura introduzida no Brasil com vistas em sua ótima qualidade nutricional (alto teor de proteína, devido aos aminoácidos essenciais entre eles lisina, limitante em outros grãos, e rica em fibras solúveis), boas características agrônomicas de adaptabilidade, além de propriedade funcional (Mendonça, 2006). Outra vantagem é que não contém glúten, podendo ser utilizado em preparações para portadores de Doença Celíaca. Doença inflamatória autoimune do intestino delgado à ingestão do glúten em indivíduos com predisposição genética apresentando atrofia de vilosidades, má absorção e desnutrição. Na atualidade é afecção mais comum no Brasil ao que se supunha (Pratesi, 2005), sendo seu tratamento fundamentalmente dietético. Consiste na eliminação dos peptídeos da dieta e isso requer uma mudança em relação à dieta tradicional com grãos (Mahan e Krauser, 2010). A Organização Mundial de Saúde recomenda um consumo de 20-30g/dia de fibras, que pode ser alcançado com consumo de vegetais, frutas e grãos, capazes de reduzir a colesterolemia, diminuir o tempo de esvaziamento gástrico, retardar a absorção

de glicose e melhorar o funcionamento intestinal, quando acompanhadas de ingestão hídrica. Na atualidade produtos de panificação dada suas características de praticidade na produção, comercialização, consumo, demanda elevada e longa vida de prateleira, além da boa aceitação entre crianças, adolescentes e idosos, tornam-se uma boa alternativa de aumentar o consumo de fibras com uso de novos ingredientes que atuam elevando o valor nutricional de alimentos tradicionais (Voragen,1998). Partindo deste princípio, este trabalho teve por objetivo desenvolver um biscoito isento de glúten, com elevado valor nutricional e rico em fibras à base de amaranto e polvilho doce; além disso, determinar característica física, composição química e avaliar sua aceitação através de teste sensorial.

Material e Métodos

Na formulação dos biscoitos foi utilizada flocos de amaranto, polvilho doce, açúcar, ovo e margarina, adquiridos no varejo da cidade do Rio de Janeiro e transportados para o Laboratório de Análise e Processamento de Alimentos do Instituto de Nutrição Josué de Castro da UFRJ. Foram feitas quatro massas distintas: misturas formadas de 70%, 60%, 50% e 40% de polvilho doce juntamente com 30%, 40%, 50% e 60% de amaranto, respectivamente. Os demais ingredientes mantiveram suas quantidades iguais em todas as formulações. Os biscoitos elaborados foram denominados: BAP₁, BAP₂, BAP₃ e BAP₄ com os seguintes percentuais: 54% para as farinhas, sendo: BAP₁ (mistura com 30% amaranto + 70% polvilho doce); BAP₂ (mistura com 40% amaranto + 60% polvilho doce); BAP₃ (mistura com 50% amaranto + 50% polvilho doce) e BAP₄ (mistura com 60% amaranto + 40% polvilho doce); sendo 19% açúcar, 9% ovo e 18% margarina, respectivamente, para todas as formulações. Os flocos de amaranto foram triturados no liquidificador e peneirados para obtenção da farinha fina. A massa foi processada de forma manual, após a mistura das farinhas adicionou-se o ovo, açúcar e margarina até mistura homogênea. Sobre uma bancada de granito a massa estendida e os biscoitos foram moldados com auxílio de forma apropriada, em seguida foram assados a 180°C durante aproximadamente quinze minutos.

Os biscoitos foram resfriados a temperatura ambiente e acondicionados individualmente em papel alumínio, codificados com números respectivos de cada amostra, armazenados em recipientes de vidro e fechados hermeticamente, para posteriores análises. Análise sensorial foi feita no dia seguinte a confecção dos biscoitos. A caracterização física dos biscoitos foi realizada aferindo o peso, comprimento, largura e espessura antes e após cocção.

A pesagem foi realizada em balança analítica e o comprimento, a largura e espessura foram medidas com régua acrílica (60 cm). As análises foram conduzidas com as 3 unidades provenientes da mesma fornada, após terem atingido temperatura ambiente. A caracterização química foi determinada por meio dos seguintes procedimentos: umidade em estufa a 105°C até peso constante, cinzas por incineração a 550 °C, lipídios pelo método de extração por solvente (Método de Soxhlet), conforme metodologias propostas pelo Instituto Adolfo Lutz, 2005. O nitrogênio total foi determinado pelo método de Kjeldahl, e convertido em proteína bruta pelo fator 6,25, segundo AOAC. Os carboidratos foram calculados por diferença. Essas análises foram feitas em triplicata no LAPAL /UFRJ.

A análise sensorial dos biscoitos formulados com diferentes percentuais de amaranto e polvilho doce foi realizada a partir dos somatórios dos rankings, e de acordo com a tabela de Kramer, utilizando provadores não treinados, que foram selecionados de forma aleatória, e considerados consumidores potenciais do produto e seus derivados. O teste foi feito com pessoas de ambos os sexos, os quais avaliaram o quanto gostaram ou desgostaram de cada formulação (Moraes, 1993). Os resultados das caracterizações físicas e químicas e dos testes de ordenação foram avaliados através de análise de variância e teste de Tukey em nível de significância de 5% utilizando o programa *Statistica*. Para análise dos resultados do teste sensorial foi aplicado a Tabela de Kramer com 5% de significância. O protocolo foi avaliado pelo Comitê de Ética da UFRJ sob o processo 1014/2007.

Resultados e discussão

Os resultados das análises físicas dos biscoitos nas diferentes formulações produzidos com Amaranto e Polvilho doce estão apresentados na Tabela 1.

Na pré-cocção o comprimento e a largura dos biscoitos não diferiram estatisticamente entre si, o que mostrou um elevado grau de homogeneidade da massa produzida. O peso das amostras **BAP₁**, **BAP₂** e **BAP₃** variou entre si, indicando que a interferência é causada pelas diferentes concentrações de amaranto e polvilho doce nos biscoitos dos experimentos. Porém a amostra **BAP₄** não variou significativamente das amostras **BAP₂** e **BAP₃**, já em relação a espessura as amostras **BAP₁** e **BAP₄** não variaram entre si e nem com **BAP₂** e **BAP₃**, e a **BAP₃** e **BAP₂** variaram estatisticamente.

Os biscoitos experimentais apresentaram diferença significativa da umidade entre os tipos **BAP₂** e **BAP₃** tal fato se deve ao ingrediente polvilho doce por não apresentar grande capacidade de retenção de líquido, já **BAP₁** e **BAP₄** apresentaram grande retenção de líquidos por apresentar maior quantidade de fibras em sua composição (Voragem, 1998). O biscoito **BAP₁** apresentou maior concentração de cinzas, com diferença entre os demais ($p > 0,05$). A concentração protéica dos biscoitos aumentou ($p > 0,05$) a partir de 50% e 60% de farinha de amaranto (produtos **BAP₃** e **BAP₄**). As amostras diferiram em relação aos teores de cinzas, os quais foram aumentando a medida que aumentou a quantidade de amaranto nos biscoitos, respectivamente. Quanto à aceitação os escores médios foram realizados a partir dos somatórios dos rankings, onde de acordo com a tabela de Kramer, para as amostras **BAP₂** e **BAP₃** não houve significância entre si, estando no mesmo intervalo de 131 - 169. Já a amostra **BAP₁** obteve o menor número no somatório dos rankings e se apresentou fora do intervalo, foi a mais aceita, enquanto a **BAP₄** alcançou maior valor e está fora do intervalo, sendo assim, a menos aceita entre os julgadores. Verifica-se que a presença do amaranto no biscoito melhora a qualidade nutricional, agregando propriedades funcionais, mesmo com menor proporção de amaranto em sua formulação.

Conclusão

O amaranto pode ser considerado uma ótima alternativa para o enriquecimento de produtos alimentícios, principalmente quando se procura elaborar preparações para grupos que necessitam de variedades de alimentos sem glúten. Conclui-se que os biscoitos enriquecidos com amaranto possuem alto valor nutritivo em relação à proteína, além de ser boa fonte de fibra, bem como, possui grande potencial na elaboração de produtos de panificação sem glúten auxiliando como elemento hipocolesterolêmico, hipotensor, rico em vitaminas e mineral. Porém mais estudos devem ser realizados para avaliar a aceitação de novas preparações contendo amaranto em sua formulação.

Tabela 1. Valores médios das características físicas dos diferentes tipos de biscoitos

| Parâmetros Físicos avaliados | | BAP₁ | BAP₂ | BAP₃ | BAP₄ |
|------------------------------|------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Peso | Pré-cocção | 9,5 ^a | 7,7 ^a | 6,8 ^c | 7,0 ^{bc} |
| | Pós-cocção | 7,4 ^a | 6,5 ^{ab} | 5,9 ^b | 5,9 ^b |
| | Pré-cocção | 3,9 ^a | 3,9 ^a | 4,0 ^a | 3,9 ^a |
| Comprimento | Pós-cocção | 3,9 ^{ab} | 4,0 ^{ab} | 4,0 ^a | 3,9 ^b |
| | Pré-cocção | 3,0 ^a | 2,9 ^a | 2,9 ^a | 2,9 ^a |
| Largura | Pós-cocção | 3,0 ^{ab} | 2,9 ^{ab} | 3,2 ^a | 2,9 ^b |
| | Pré-cocção | 4,4 ^{ab} | 4,8 ^a | 3,5 ^b | 4,2 ^{ab} |
| Espessura | Pós-cocção | 5,8 ^a | 4,6 ^b | 4,5 ^b | 4,1 ^b |

Letras iguais na horizontal indicam não haver diferença significativa entre si para $p > 0,05$

Tabela 2. Composição Química média dos diferentes tipos de biscoitos

| Determinações (g %) | BAP ₁ | BAP ₂ | BAP ₃ | BAP ₄ |
|------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Umidade | 3,17 ^c | 2,26 ^a | 3,77 ^b | 2,99 ^c |
| Cinzas | 0,96 ^a | 1,04 ^b | 1,19 ^c | 1,36 ^d |
| Proteínas | 3,52 ^{ab} | 3,16 ^b | 5,38 ^{ac} | 6,57 ^c |
| Lipídios | 17,68 ^a | 17,32 ^a | 17,71 ^a | 16,98 ^a |
| Carboidrato | 74,68 ^a | 76,22 ^a | 71,94 ^b | 72,10 ^b |

Letras iguais na horizontal indicam não haver diferença significativa entre si para $p > 0,05$

Referências

- AOAC. Association of Official Analytical Chemists. Official methods of analysis. 15. ed. Arlington: AOAC, 1990, p. 1298.
- Instituto Adolfo Lutz. Métodos físicos-químicos para análise de alimentos. Ed.IV, Brasília 2005.
- Capriles, V. D. Otimização de propriedades nutricionais e sensoriais de produtos à base de amaranto enriquecidos com frutanos, para intervenção em celíacos. 2009. Tese (doutorado) Faculdade de Saúde pública da universidade de São Paulo. SPaulo.
- Capriles, V. D.; Coelho, K. D.; Mathias, A.C.G.; Áreas, J. A. G. Efeito da adição de amaranto na composição e na aceitabilidade de biscoito tipo cookie e do pão de forma. Alim. Nutri. Araraquara. V.17, n. 3, p. 269 – 274, jul/set. 2006.
- Mahan LK, Escott-Stump S. Krause: Alimentos, Nutrição & Dietoterapia. 11a ed. São Paulo: Roca, 2010, p. 1157.
- Mendonça, S. Efeito hipocolesterolemizante da proteína de amaranto (*Amaranthus cruentus* L. BRS - Alegria) em hamsters. 2006 Tese (doutorado) Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. SPaulo.
- Moraes, M.A. Métodos para avaliação sensorial de alimentos. 8ªEd. Campinas. Unicamp, 1993.
- Soares, R. A. M. Identificação de peptídeos hipocolesterolemiantes do isolado protéico do grão de amaranto. 2008. Dissertação mestrado - Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. SPaulo.
- Voragen, A. G. J. Technological aspects of functional food related carbohydrates. Trends in Food Science & Technology.1998: 9(8): 328-335.

APLICAÇÃO DA QUINUA (*Chenopodium quinua*, Willd.) NA CONFECCÃO DE BISCOITOS PARA CELÍACOS: CARACTERIZAÇÃO NUTRICIONAL E SENSORIAL

Vera Lucia Mathias da Silva*; Maria de Lourdes Reis Giada**;
Alana Sampaio B. da Cunha***

Universidade Federal do Rio de Janeiro/UFRJ Av. Brigadeiro Trompowsky s/n, Ilha do Fundão - 21940-590 - Rio de Janeiro - e-mail: mathias@nutricao.ufrj.br

* Professora Associada do Departamento de Nutrição Básica e Experimental INJC/UFRJ

** Professora Adjunta do Departamento de Nutrição Básica e Experimental INJC/UFRJ

*** Estagiária de Ciência e Tecnologia de Alimentos do D. N. B. E. do INJC/ UFRJ

Resumo

A quinua (*Chenopodium quinua*, Willd.) é um pseudocereal pertencente à família Chenopodiaceae, do gênero *Chenopodium*, originário dos Andes (Sphear, 2002). Tem sido cultivada há milênios e amplamente distribuída ao mundo, sendo importante pelo seu valor nutricional (proteínas, minerais e fibras) principalmente aminoácidos essenciais, entre eles lisina, além de ser alimento isento de glúten, importante para portadores de doença Celíaca.

Considerando a crescente necessidade de incorporar alimentos comuns ao hábito dietético brasileiro, a investigação de potenciais fontes nutricionais se faz necessário. Assim, o presente estudo teve por objetivo avaliar a aplicação tecnológica da farinha de quinua na confecção de biscoitos sem glúten e sua caracterização química e sensorial. Estes foram elaborados substituindo-se 10% e 15% do amiláceo pela farinha de quinua e avaliados quanto às características químicas (IAL, 2005) e o teste sensorial aplicado foi o afetivo, através de escala hedônica estruturada de 9 pontos (Dutcosky, 2010) sob ANOVA/Tukey. Os biscoitos apresentaram aumento no teor protéico, fibra alimentar e minerais em relação ao confeccionado somente com polvilho, quando comparado em tabelas de composição de uso tradicionais. A aceitabilidade foi muito boa, com escore máximo (9-gostei muitíssimo) mais freqüente para os atributos textura e sabor. A boa aceitação dos biscoitos com farinha de quinua sugere que é viável a sua aplicação na confecção de biscoitos sem alterar propriedades físicas e sensoriais, podendo ser expandida a confecção de novos produtos, sendo mais uma alternativa para pessoas que possuem intolerância ao glúten.

Palavras-chave: quinua; biscoitos sem glúten; fibra alimentar; doença celíaca.

Introdução

A quinua é um pseudocereal pertencente à família Chenopodiaceae, do gênero *Chenopodium*, originário dos Andes (Sphear, 2002). Seu mérito principal é que grãos, folhas, assim como as inflorescências são fontes de proteína de boa qualidade, comparável à caseína do leite. Rica em aminoácidos sulfurados, principalmente lisina, ao contrário das proteínas dos cereais, que são deficientes em lisina (Ferreira et al, 2004; Mujica et al, 2001). O valor biológico de sua proteína faz com que seu grão seja aplicável na fortificação de produtos alimentícios (Castro et al. 2007). Ausência de gliadina (presente no trigo) e suas frações protéicas (encontradas na cevada, centeio e malte), a torna adequada na elaboração de produtos farináceos popularmente referidos como “isentos de glúten”, aspectos importantes que possibilitam uma maior variedade e oferta de produtos mais nutritivos e adequados aos portadores da doença celíaca (Mearin et al. 2005; Rodrigo 2006; Castro et al. 2007; Almeida et al. 2008).

Sabe-se que na atualidade alimentos isentos de glúten é tema fundamental por parte de pesquisadores, profissionais de saúde e indústria, bem como, dos consumidores mais diretos. Por suas características nutricionais, o alimento a base de quinua destaca-se como

ingrediente alimentar altamente desejável para consumo de subsistência (base alimentar) ou para o enriquecimento da dieta de muitas comunidades em países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento. O glúten é amplamente consumido pelos brasileiros, em produtos como: pão, biscoitos, bolos, macarrão, cerveja entre outros. Os celíacos relatam que a oferta de alimentos isentos de glúten sensorialmente apropriados é restrita, o que torna a dieta monótona, e que os produtos disponíveis no mercado são normalmente de alto custo. (Pratesi, 2005). Desta forma o presente trabalho teve por objetivo utilizar a quinua como ingrediente para elaboração de biscoitos isentos de glúten e avaliar sua influência nas características nutricionais e sensoriais do produto.

Materiais e Métodos

Elaboraram-se duas amostras de biscoitos (A e B) com os seguintes ingredientes: farinha de quinoa (10% e 15%) além de polvilho doce, margarina, açúcar e ovo. Todos os ingredientes foram adquiridos no comércio local na cidade do Rio de Janeiro, levados para o Laboratório de Análises e Processamento de Alimentos (LAPAL / INJC / UFRJ) onde foram processados manualmente, moldados e assados em forno pré-aquecido a 180° C por 15 minutos, sendo desenvolvidos conforme **Tabela 1**.

Partes representativas das amostras em quantidade suficiente para análise química em triplicatas foram trituradas com gral e acondicionadas em recipiente de vidro hermeticamente fechados para posterior análise, e os biscoitos foram resfriados a temperatura ambiente e acondicionados individualmente em papel alumínio, codificados com números respectivos de cada amostra para a análise sensorial no mesmo dia.

A composição química foi determinada por meio dos seguintes procedimentos: umidade em estufa a 105°C até peso constante, cinzas por incineração a 550 °C, lipídios pelo método de extração por solvente (Método de Soxhlet), conforme metodologias propostas pelo Instituto Adolfo Lutz, 2005. O nitrogênio total foi determinado pelo método de Kjeldahl, e convertido em proteína bruta pelo fator 6,25, segundo AOAC. Os carboidratos foram calculados por diferença. A análise sensorial foi realizada em prova aberta onde os julgadores analisaram de forma monádica o quanto gostaram ou desgostaram dos biscoitos, utilizando escala hedônica estruturada de nove pontos (1 - desgostei muitíssimo a 9 - gostei muitíssimo) para os atributos: aparência, aroma, textura e sabor (Dutcosky, 2007).

Foi utilizado índice de aceitação (IA), sendo considerada boa aceitação índice de aceitabilidade maior ou igual a 70% (Dutcosky, 2007), realizou-se análise de variância (teste F) e teste de média Tukey para comparação das médias ao nível de 5% de significância (Pimentel-Gomes, 1984).

A fim de avaliar o perfil de consumo dos provadores, concomitantemente a análise das amostras, verificou-se o uso de biscoitos, bolos, frutas/verduras e refrigerantes, variando entre semanalmente, mensalmente, raramente e nunca. O protocolo foi avaliado pelo Comitê de Ética da UFRJ sob processo número 1014/2007.

Resultados e Discussão

A farinha de quinua elevou seus teores de proteína, lipídios e cinzas, sendo proporcional ao aumento de seu percentual na formulação (**Tabela 2**).

A **Figura 1** mostra o perfil dos provadores. Sendo 84% do sexo feminino e 16% do sexo masculino. A maior parte tinha entre 20 e 30 anos e possuíam curso superior. Com relação ao consumo alimentar a maioria consumia biscoitos semanalmente (66%), bolos mensalmente (48%) e frutas/verduras semanalmente (96%). O refrigerante teve valor bem aproximado, semanalmente (38%), mensalmente e raramente (24%).

A não diferença na preferência por nenhuma das duas amostras dos biscoitos credencia qualquer uma delas a serem utilizados na elaboração de alimentos de quinua. Ambos os alimentos obtiveram médias entre 7 e 8 localizadas entre os termos “Gostei moderadamente” a “Gostei muito”, revelando assim uma grande aceitação dos biscoitos pelos provadores, sobretudo as maiores notas foram dadas ao atributo textura.

Os biscoitos apresentaram boa aceitação (Índice de Aceitabilidade $\geq 70\%$), sendo: 80% aparência; 78% aroma; 86% textura e 90% sabor. Indicando, assim, a possibilidade da aplicação desta farinha em produtos alimentícios. Os resultados hedônicos apresentados na **Figuras 2** confirmam a satisfação dos julgadores com os biscoitos.

Conclusões

A substituição parcial do amiláceo pela farinha de quinua, na elaboração dos biscoitos não interferiu na qualidade tecnológica e nem nas características sensoriais dos biscoitos, tornando-os boa fonte de proteína, minerais e fibra alimentar e com excelente aceitação. Além destes fatores, a divulgação de suas vantagens poderá criar oportunidade de uso na merenda escolar, com alimentos enriquecidos para consumo em diferentes faixas etárias. Diante destes fatos, torna-se de suma importância o desenvolvimento de estudos quanto ao enriquecimento com quinua em diferentes preparações presentes no cotidiano alimentar.

Tabela 1. Formulação dos biscoitos com farinha de quinua.

| Ingredientes (%) | Formulações * | |
|-------------------|---------------|---------|
| | A (10%) | B (15%) |
| polvilho doce | 45 | 42,5 |
| farinha de quinua | 5 | 7,5 |
| margarina com sal | 23 | 23 |
| açúcar refinado | 17 | 17 |
| ovo | 10 | 10 |

* A formulação do biscoito foi elaborada substituindo aproximadamente 10% e 15% do valor total de polvilho

Tabela 2. Avaliação nutricional dos biscoitos com farinha de quinua

| Componentes (g/100g) | Biscoitos | |
|-------------------------|-----------|------------|
| | A (10%) | B (15%) |
| Proteína | 18,55 | 18,73 |
| Carboidratos | 60,95 | 61,76 |
| Lipídios | 18,73 | 21,09 |
| Cinzas | 0,96 | 1,67 |
| Kcal/100g | | |

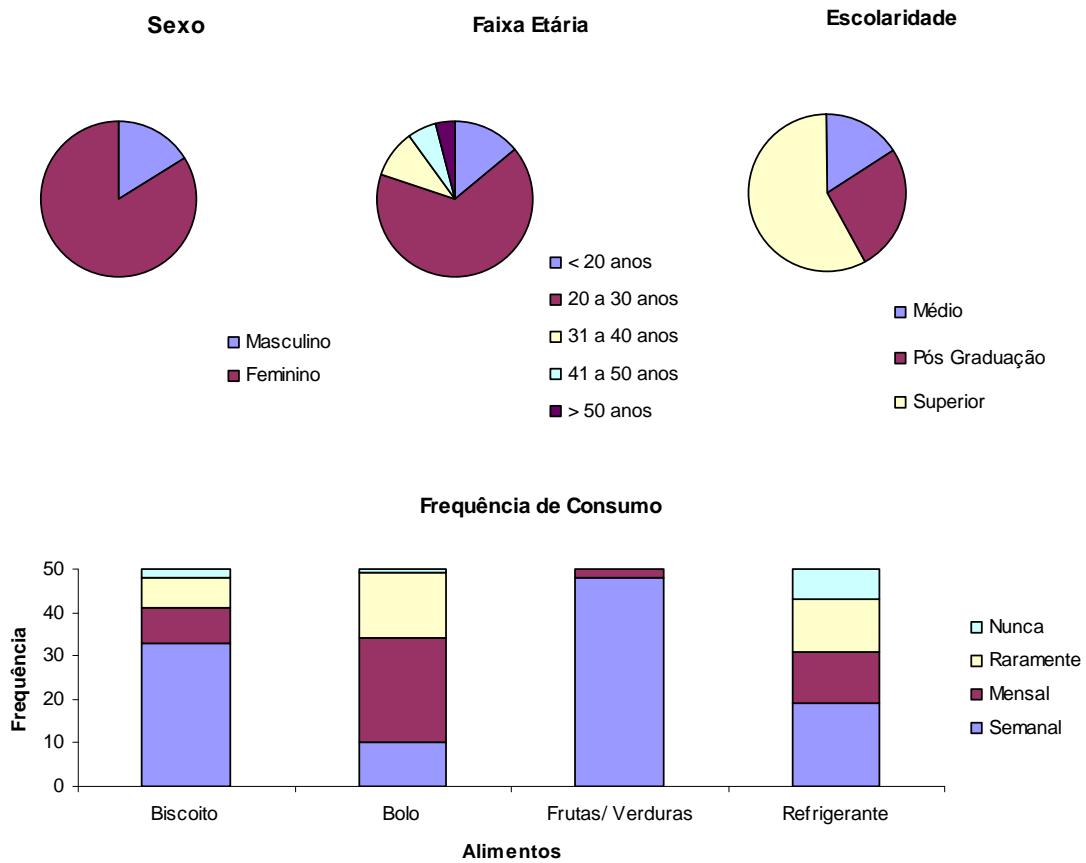
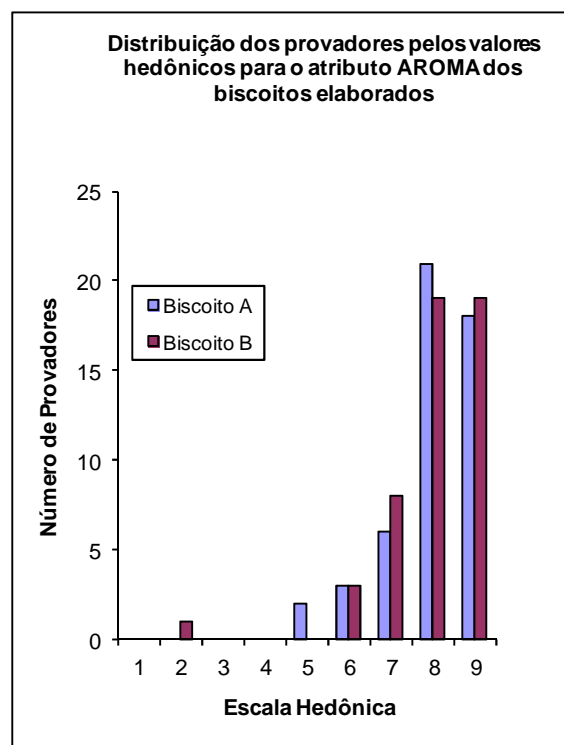
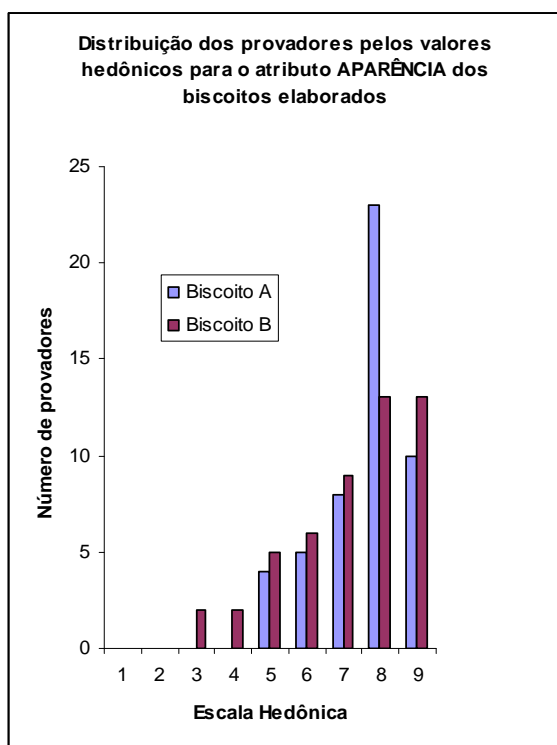


Figura 1. Perfil dos Provadores



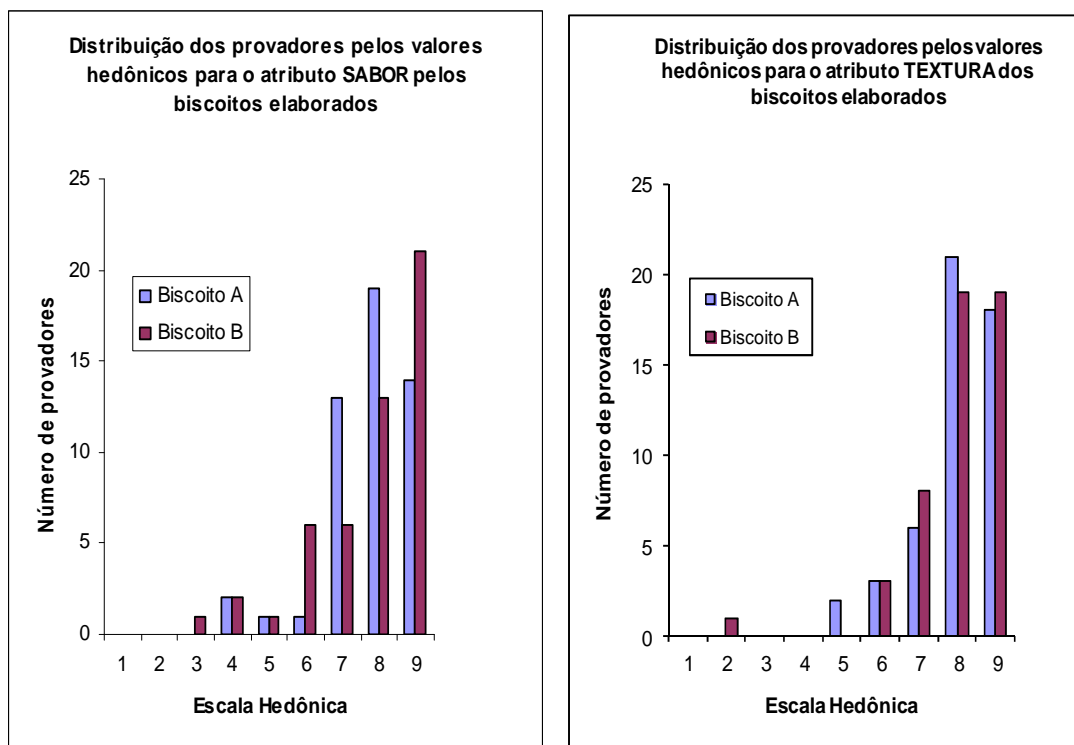


Figura 2- Distribuição da frequência dos julgadores pelos valores hedônicos

Referências

- American association of cereal chemists- AACC: Amproved methods of the Ameriacan Association of Cereal Chemists. 7. ed. S. Paul. Minnesota,v.1 e 2, 1976.
- Brasil, Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria nº27, de 13 de janeiro de 1998: Aprova o Regulamento Técnico referente à Informação Nutricional Complementar (declarações relacionadas ao conteúdo de nutrientes). Diário Oficial da União; Poder Executivo, Brasília, 1998.
- Brasil. Ministério da Saúde. Coordenação Geral da Política de Alimentação e Nutrição. Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.
- Dutcosky SD. Análise Sensorial de Alimentos. 2ª ed. Curitiba, Paraná: Universitária Champagnat, 2007.
- Instituto Adolfo Lutz- IAL. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos analíticos e físicos para análise de alimentos. V.1. 3ª ed. São Paulo; 1985.
- Pimentel-Gomes F. A estatística moderna na pesquisa agropecuária. Piracicaba, São Paulo; 1984.
- Ascheri, JL. Spehar, CR. Nascimento, NE. Caracterización química comparativa de harinas instantaneas por extrusión de quinoa (Chenopodium quinoa Willd.), maíz y arroz. Alimentaria, Madrid, v. 39, n.331, p. 82-89.2002.
- Rodrigo, L. 2006. Celiac disease. World Journal of Gastroenterology 12(41): 6585-6593.
- Silva, LMR. Abreu, DA. Soares, DJ. Pontes DF. Constant, PBL. Processamento de bolo com farinha de quinoa (chenopodium quinoa willd): estudo de aceitabilidade. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v.12, n.2, p.125-132, 2010 ISSN 1517-8595.

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE PROTÉICA, PESO DE ÓRGÃOS E COMPRIMENTO DA TÍBIA DE ANIMAIS EXPERIMENTAIS ALIMENTADOS COM QUINOA (*Chenopodium Quinoa Willd*)

Eliane Maria RIBEIRO*, Juliana Márcia Macedo LOPES*, Ivy Scorzi Cazelli PIRES*,
Lucilene Soares MIRANDA*, Iara Rodrigues RIBEIRO*

*UFVJM – MG, R. da Glória, 187 Centro Diamantina 39.100 – 000 e-mail:
ivyczazelli@gmail.com

RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a qualidade proteica da farinha de quinoa (*Chenopodium Quinoa Willd*) assim como os efeitos do consumo no peso de órgãos de animais experimentais. Avaliou-se através de ensaio biológico o PER, NPR e digestibilidade. As fezes foram marcadas com índigo-carmim e coletadas do 8º ao 13º dias para se avaliar a digestibilidade. Para o cálculo de Coeficiente de Eficácia Alimentar (CEA) foi utilizada a seguinte fórmula: $CEA = \frac{\text{ganho de peso do animal (g)}}{\text{ingestão total (g)}}$. A partir do valor de NPR (Net Protein Ratio - Razão Protéica Líquida), estimou-se o índice NPU (Net Protein Utilization - Utilização Protéica Líquida). Foram encontradas diferenças significativas entre valores de PER, NPR, NPU e CEA da quinoa (0,54; 2,58; 26,22 e 0,05 respectivamente) e da caseína (2,04; 3,84; 59,9; 0,2). Não foram encontradas diferenças significativas entre valores de digestibilidade da caseína 96,93% e quinoa 92,2%. O valor de PDCAAS encontrado para quinoa foi de 0,97. Houve diferenças significativas em relação aos pesos dos órgãos, exceto o peso da tíbia, sendo que a caseína obteve maior peso. Os menores valores de PER, NPR, NPU e CEA, assim como peso dos órgãos demonstram que a proteína da quinoa não foi bem aproveitada, mas que apresenta boa digestibilidade e perfil aminoácídico adequado. Apesar de serem necessários mais estudos para avaliar seu valor nutritivo, sua utilização na alimentação é interessante.

PALAVRAS-CHAVES: qualidade proteica, coeficiente de eficácia alimentar; digestibilidade; quinoa; peso órgãos.

INTRODUÇÃO

A quinoa real (*Chenopodium quinoa Willd*), planta oriunda da Cordilheira dos Andes, tem um valor econômico promissor e é considerada componente potencial na alimentação humana¹. Devido à sua alta qualidade nutricional, vem despertando a atenção de pesquisadores em várias partes do mundo^{1,2}. Há relatos na literatura que o seu perfil aminoácídico é muito superior aos outros cereais, possuindo quantidade considerável de lisina³.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade protéica da quinoa real (*Chenopodium quinoa Willd*) e os efeitos da sua ingestão no peso dos animais experimentais, assim como peso do fígado, baço e comprimento e peso da tíbia.

MATERIAL E MÉTODOS

Para o ensaio biológico os animais foram divididos em três grupos (n=6): utilizando caseína como fonte protéica (padrão), um grupo aprotéico (para se mensurar a proteína endógena) e outro grupo utilizando a quinoa como fonte protéica. A composição das rações seguiu a dieta AIN-93G4, com o teor de proteínas alterado para 9 a 10%. As fezes marcadas com índigo-carmim e coletadas do 8º ao 13º dias para se avaliar o teor protéico e digestibilidade⁵. Para o cálculo de Coeficiente de Eficácia Alimentar (CEA) foi utilizada a seguinte fórmula: $CEA = \frac{\text{ganho de peso do animal (g)}}{\text{ingestão total (g)}}$ ⁶. A partir do valor de NPR (Net Protein Ratio - Razão Protéica Líquida), estimou-se o índice NPU (Net Protein Utilization - Utilização Protéica Líquida) a fim de se avaliar a retenção de proteína pelo organismo tendo sido obtido pela seguinte equação ($NPU = 3,3 + 15,5 \text{ NPR}$)⁷.

Os animais foram pesados semanalmente e no 28º dia estes foram sacrificados e avaliados os pesos de órgãos e comprimento da tíbia individualmente. A metodologia foi aprovada pelo Comitê de Ética em Experimentação Animal – CETEA da Universidade Federal de Minas Gerais sob o registro n 149/2008. n 149/2008.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontradas diferenças significativas entre valores de PER, NPR, NPU e CEA da quinoa (0,54; 2,58; 26,22 e 0,05 respectivamente) e da caseína (2,04; 3,84; 59,9; 0,2 respectivamente). Indicando que a qualidade proteica da caseína é superior a da quinoa, entretanto não foram encontradas diferenças significativas entre valores de digestibilidade da caseína 96,93% e quinoa 92,2%. O valor de PDCAAS encontrado para quinoa foi de 0,97.

O teor de proteína, umidade, cinzas, lipídios e carboidratos da farinha de quinoa foi respectivamente 11,31%, 11,28%, 2,04%, 7,9% e 67,47%. Ao compor a dieta experimental esta farinha apresentou os mesmos valores de composição centesimal que a dieta padrão (caseína) e aprotéica.

Observou-se diferença significativa entre os valores de CEA demonstrando que a quinoa não promove um ganho de peso tão eficiente quanto a caseína, que é considerada uma proteína padrão para tal avaliação (Tabela 1). Estudos sobre qualidade proteica da quinoa são escassos, entretanto em um estudo feito com algaroba, uma leguminosa, autores encontraram um CEA de 0,1236, também um valor abaixo ao da caseína.

O NPU encontrado para a quinoa foi de 26,22 (43,72% em relação à caseína). Ao avaliar outras proteínas de origem vegetal observou-se que o milho apresentou um NPU de 43,2%⁸. Chiaradia et al⁹ relatam em seu trabalho um valor de NPU para feijão-preto de 34,74%. Silva et al¹⁰ encontraram um NPU de 53,9% para o grão de soja e 56,8% para o resíduo de soja.

A digestibilidade da farinha de quinoa foi de 92,20% (95,12% em relação à caseína), não diferindo da digestibilidade da caseína (Tabela 1). Demonstrando que essa proteína é facilmente hidrolisada e absorvida rapidamente. Alves et al¹, encontraram valor para a digestibilidade da quinoa de 98%, já Mendes et al¹¹, encontraram um valor de digestibilidade de 85,95%.

Avaliando-se o peso final dos animais experimentais no período de 28 dias, observou-se que houve diferenças significativas entre o grupo padrão (181,53 g) e o grupo da quinoa (146,98 g). Observa-se que o peso médio dos ratos submetidos à dieta padrão (caseína) apresentou uma taxa de ganho médio diário de 2,8195g, enquanto o peso médio dos ratos alimentados com dieta com quinoa apresentou um ganho médio diário de apenas 0,6096g.

Dados sobre peso de órgãos, peso e comprimento da tíbia após a ingestão de quinoa são escassos na literatura. O efeito da ingestão da quinoa no peso de órgãos e comprimento da tíbia está apresentado na Tabela 2. Rocha² encontrou valores de comprimento da tíbia de 3,55 cm para ratos do grupo controle (alimentados com dieta normoproteica) e 3,06 cm para ratos do grupo teste (desnutridos), sendo os valores do grupo teste próximos ao grupo teste do presente estudo. Guzmán-Silva³ testando o efeito de rações adicionadas ou não de suplemento alimentar e de vitaminas e minerais, durante o período de crescimento, relata valores maiores de peso médio dos fígados (12,08g) e do baço (0,87g) que o presente trabalho.

CONCLUSÃO

Os menores valores de PER, NPR, NPU e CEA assim como peso dos órgãos demonstram que a proteína da quinoa não foi bem aproveitada para a síntese protéica, mas apresenta boa digestibilidade e perfil aminoácídico adequado. Como o perfil aminoácídico e digestibilidade foram adequados observa-se que mais estudos são necessários para se avaliar se algum outro aspecto do ensaio biológico, tal como período de adaptação à dieta possam ter influenciado negativamente no ganho de peso dos animais e órgãos. Apesar de serem necessários mais estudos para avaliar seu valor nutritivo a sua utilização na alimentação é interessante.

Tabela 1 – Média de digestibilidade “in vivo”, CEA e NPU do experimento com 14 dias.

| Grupos | Digestibilidade Verdadeira | Digestibilidade Relativa | CEA* |
|---------|----------------------------|--------------------------|-------------------|
| Caseína | 96,93 ^a | 100 ^a | 0,20 ^a |
| Quinoa | 92,20 ^a | 95,12 ^a | 0,05b |

*Coeficiente de Eficácia Alimentar

a, b - Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 2 - Média do Peso órgãos (g) e comprimento da tíbia (cm) dos animais experimentais – Diamantina - MG, 2008.

| Grupos | Peso do Baço | Peso do Fígado | Peso da Tíbia | Comprimento da Tíbia |
|---------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|----------------------|
| Caseína | 0,52 ^a +0,058 | 8,37 ^a +1,20 | 0,46 ^a +0,052 | 3,41a+0,11 |
| Quinoa | 0,38b+0,088 | 6,60b+1,26 | 0,39a+0,059 | 3,18b+0,07 |

a,b - Dados seguidos por mesma letra na mesma coluna não diferem do padrão pelo teste de Tukey.

AGRADECIMENTOS

Trabalho elaborado com apoio financeiro do CNPq (Edital Universal; Proc. n° 479171/2007-2) e bolsas de iniciação científica da FAPEMIG e CNPq. À UFVJM pela concessão do espaço físico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

¹ ALVES, L. A.; ROCHA, S. M.; GOMES, F. C. C. *E-scientia*, **2008**, 1, 250.

² GUZMÁN-SILVA, M. A. *Rev. Nutr.*, **2004**, 1, 59.

³ ROCHA, R. *Alim. Nutr.*, **1997**, 8, 7.

- ¹ ALVES, L. A.; ROCHA, S. M.; GOMES, F. C. C. *E-scientia*, **2008**, 1, 250.
- ² COMAI, S. *Food Chemistry*, **2005**, 1, 1350.
- ³ RUALES, J., POLIT, P., NAIR, B.M. *Food chemistry*. **1990**, 36, 31.
- ⁴ REEVES, P.G., NIELSEN, F.H., FAHEY, G.C. *Journal of Nutrition*, **1993**, 123, 1.939.
- ⁵ ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. *Official methods of analysis of the Association of official analytical chemists*, **1984**, 32, 1094.
- ⁶ CAMPBELL, J.A. *Food and nutrition board*. **1963**, 22, 31.
- ⁷ BENDER, A.E.; DOELL, B.H. *Br Journal Nutrition*, **1957**, 11, 138.
- ⁸ NAVES, M. M. V. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, **2004**, 34, 1.
- ⁹ CHIARADIA, A. C. N; COSTA, N. M. B; GOME, J. C. *Rev. Nutr. Campinas*, **1999**, 12, 131
- ¹⁰ SILVA, L. F., PEREIRA, A. F., REEVES, P.G. *Acta Scientiarum Biological Sciences*. **2003**, 25, 459.
- ¹¹ MENDES, F. Q. *Alim. Nutr.*, **2009**, 20, 77.

PERFIL SENSORIAL DE PÃES FORMULADOS COM PREBIÓTICOS

Patricia Kelli de Souza Borges, Ana Carolina Conti e Silva.

Trabalho desenvolvido nos Laboratórios de Análise Sensorial e de Cereais do Departamento de Engenharia e Tecnologia de Alimentos (DETA) do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de São José do Rio Preto, S.P.

Patricia Kelli de Souza Borges: Rua Feres Bucater, nº 1080, Bairro Jardim São Marcos, São José do Rio Preto – S.P. Email: patiksouza@globo.com.

Ana Carolina Conti e Silva: Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de São José do Rio Preto, S.P.

Prebióticos são componentes alimentares não digeríveis que afetam benéficamente o hospedeiro por estimularem seletivamente a proliferação ou atividade de populações de bactérias desejáveis no cólon. Os compostos de maior importância utilizados como prebióticos são a inulina e a oligofrutose. A adição de prebióticos em alimentos pode alterar aspectos sensoriais, sendo importante investigar esse efeito. O objetivo deste trabalho foi avaliar o perfil sensorial de pães contendo prebióticos através da Análise Descritiva Quantitativa (ADQ). Oligofrutose/inulina e inulina foram adicionados à formulação de pães em quantidade suficiente para que a porção de cada alimento contivesse, pelo menos, três gramas destes compostos no total para alegação de alimento funcional. Foram recrutados 48 provadores, sendo que a equipe sensorial final foi formada por 09 provadores. A ADQ mostrou que as três amostras de pão apresentaram perfis sensoriais semelhantes para quase todos os atributos, com exceção do pão adicionado de oligofrutose/inulina que apresentou sabor doce mais acentuado, seguido do pão adicionado de inulina e do pão padrão. O pão contendo inulina apresentou cor bege da casca mais intensa do que o pão padrão, enquanto que o pão com oligofrutose/inulina apresentou menor tamanho de alvéolos e menor dureza do que o padrão. Conclui-se que os pães com alegação de prebióticos apresentam perfil sensorial bastante semelhante ao pão padrão, viabilizando sua fabricação e comercialização.

Palavras chave: alimentos funcionais; inulina; oligofrutose.

INTRODUÇÃO

Os prebióticos possuem propriedades promotoras de saúde e podem ser introduzidos em alimentos para obter efeitos tecnológicos e nutricionais desejáveis, pois são utilizados como substituto de açúcar e gordura, como melhorador de textura em diversos produtos alimentícios e como fibras alimentares.

Entre os produtos possíveis de adição de prebióticos estão os produtos de panificação. Dentre estes, o pão é considerado um alimento popular de elevado consumo e considerado uma das principais fontes calóricas da dieta de muitos países.

A adição dos prebióticos em alimentos pode alterar seus aspectos sensoriais, sendo importante investigar esse efeito do ponto de vista sensorial. Entre os métodos sensoriais utilizados para avaliar a qualidade sensorial de alimentos, destaca-se a Análise Descritiva Quantitativa. Essa é uma metodologia que proporciona a obtenção de uma completa descrição das propriedades sensoriais de um produto, representando um dos métodos mais completos e sofisticados para a caracterização sensorial de atributos importantes, permitindo o conhecimento de seus atributos positivos e negativos.

Dentro deste contexto, a avaliação do perfil sensorial de pães formulados com prebióticos pode contribuir com as necessidades atuais e exigências do mercado consumidor na busca por produtos com alegação de propriedades funcionais.

METODOLOGIA

Foram formulados e analisados três tipos de pães, sendo que um deles apresentou formulação padrão, sem adição de prebióticos, e os outros dois foram desenvolvidos com prebióticos para possuírem alegação de funcionais (mínimo de 3g de inulina e/ou oligofrutose na porção do alimento) (BRASIL, 1999).

Os produtos utilizados foram Orafti®GR, composto por inulina em quase sua totalidade, e Orafti®Synergy1, composto de oligofrutose enriquecido com inulina. Os demais ingredientes utilizados na produção dos pães foram adquiridos em mercado local e foram padronizados quanto às marcas. O modo de preparo foi idêntico para os três pães.

Análise Descritiva Quantitativa

Os pães tiveram seus perfis sensoriais avaliados através da Análise Descritiva Quantitativa (ADQ), conforme metodologia descrita por Stone e Sidel (1993).

Foram recrutados 48 provadores. Após o recrutamento, foram aplicados testes sensoriais para a pré-seleção dos participantes com base na capacidade de reconhecimento de gostos básicos (gostos doce, salgado, ácido e amargo), de reconhecimento de odores e no poder de discriminação usando teste de diferença do controle para o atributo doçura.

Os provadores pré-selecionados avaliaram as amostras e verbalizaram suas percepções para o desenvolvimento da terminologia descritiva dos pães, sendo utilizado o Método de Rede descrito por KELLY (1955), citado por MOSKOWITZ (1983). Durante a fase de treinamento foi solicitada aos provadores a avaliação da intensidade dos atributos das três amostras de pão, sendo também apresentadas as amostras referências relativas aos diferentes descritores que foram elaboradas junto com a equipe sensorial.

Após o treinamento, procedeu-se a seleção de provadores, considerando-se o consenso de cada indivíduo com a equipe sensorial, a capacidade discriminativa e repetibilidade, conforme sugerido por DAMÁSIO & COSTELL (1991). Os resultados de cada provador foram submetidos à análise de variância (ANOVA), sendo selecionados aqueles provadores que obtiveram p de $F_{amostra} \leq 0,50$ e p de $F_{repetição} \geq 0,05$ para a maioria dos atributos sensoriais, além de ter sido avaliada a interação amostra X provador para cada atributo ($p \geq 0,05$) (ASTM 1981).

As amostras foram avaliadas pelos provadores em quadruplicata. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e teste de diferença de médias de Tukey, sendo que as diferenças foram consideradas significativas para valores de $p \leq 0,05$. O programa utilizado foi o PASW Statistics 18 (SPSS Inc.). Foi realizada Análise de Componentes Principais (ACP) para os resultados da ADQ, utilizando-se o programa Statistica 7.0 (StatSoft, Inc.).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 48 provadores recrutados, 09 compuseram a equipe sensorial final. Essa equipe foi caracterizada por indivíduos do sexo feminino (100%), faixa etária de 21 a 25 anos, que gostam muito de pães (98%) e consomem pães diariamente (100%).

Os três pães apresentaram intensidades dos atributos sensoriais muito semelhantes, com exceção dos pães adicionados de prebióticos que apresentaram sabor doce mais acentuado comparado com o pão padrão (Figura 1).

O pão contendo oligofrutose/inulina apresentou sabor doce mais intenso, seguido do pão com inulina e do pão padrão (Tabela 1). O pão contendo inulina apresentou cor

bege da casca mais intensa do que o pão padrão, enquanto que o pão com oligofrutose/inulina apresentou menor tamanho de alvéolos e menor dureza do que o padrão.

A ACP (primeiro e segundo componentes principais de 76,8 e 11,1%, respectivamente) mostrou que os três pães foram distinguidos por diferentes atributos, sendo que o pão contendo oligofrutose/inulina e o pão com inulina foram distinguidos, principalmente, pelo sabor doce e pela cor bege da casca, respectivamente (Figura 2).

CONCLUSÃO

Os pães adicionados de prebióticos apresentam perfil sensorial bastante semelhante entre si e comparados com o pão padrão, com exceção do pão adicionado de oligofrutose/inulina que apresenta sabor doce mais intenso em relação aos demais. Por isso, conclui-se que a fabricação e comercialização de pães adicionados de oligofrutose e inulina e com propriedades prebióticas é viável.

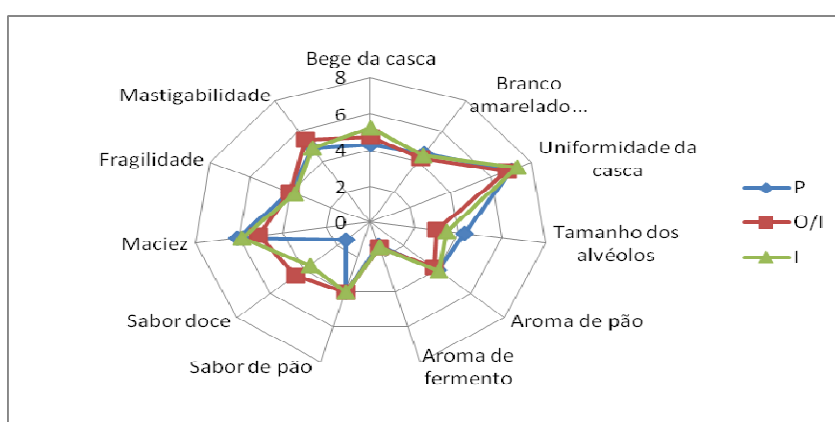


Figura 1: Representação gráfica dos resultados da Análise Descritiva Quantitativa para os pães padrão (P), contendo oligofrutose/inulina (O/I) e inulina (I).

Tabela 1: Médias (desvio padrão) por amostra e atributo de pães padrão (P), contendo, oligofrutose/inulina (O/I) e inulina (I).

| | Pão padrão | Pão O/I | Pão I |
|--|------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Cor bege da casca | 4,3(1,83) ^a | 4,7(1,58) ^{ab} | 5,2(1,48) ^b |
| Cor branco amarelado claro do miolo | 4,5(1,83) ^a | 4,2(1,68) ^a | 4,4(1,58) ^a |
| Uniformidade da casca | 7,0(1,35) ^a | 6,8(1,50) ^a | 7,3(1,11) ^a |
| Tamanho dos alvéolos | 4,3(2,08) ^b | 3,0(1,80) ^a | 3,5(1,72) ^{ab} |
| Aroma pão | 4,0(1,78) ^a | 3,8(1,97) ^a | 4,1(1,73) ^a |
| Aroma de fermento | 1,3(0,76) ^a | 1,4(0,91) ^a | 1,4(0,89) ^a |
| Sabor de pão | 4,0(1,47) ^a | 4,0(1,71) ^a | 4,0(1,71) ^a |
| Sabor doce | 1,5(0,93) ^a | 4,5(1,98) ^c | 3,6(1,98) ^b |
| Maciez | 6,1(1,02) ^b | 5,1(1,32) ^a | 5,9(1,17) ^b |
| Fragilidade | 4,0(1,84) ^a | 4,0(1,58) ^a | 3,9(1,40) ^a |
| Mastigabilidade | 4,9(1,59) ^a | 5,4(1,68) ^a | 4,9(1,59) ^a |

Letras diferentes na mesma linha indicam médias estatisticamente diferentes pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

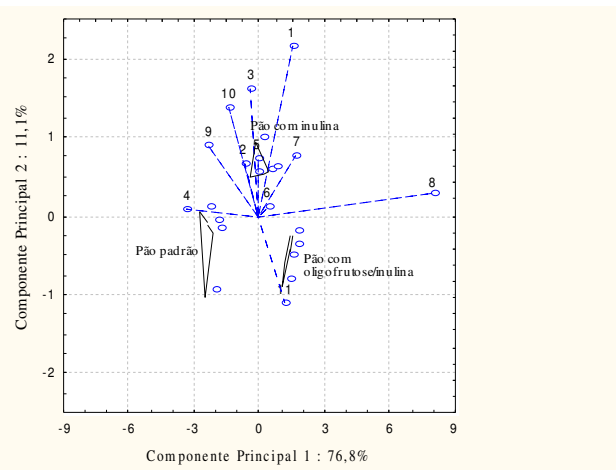


Figura 2: Análise de Componentes Principais dos termos descritores dos pães. Cada vértice do quadrilátero corresponde a uma repetição da análise sensorial. Legenda: (1) Cor bege da casca; (2) Cor branco amarelado claro do miolo; (3) Uniformidade da casca; (4) Tamanho dos alvéolos; (5) Aroma pão; (6) Aroma de fermento; (7) Sabor de pão; (8) Sabor doce; (9) Maciez; (10) Fragilidade; (11) Mastigabilidade.

Aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa

Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, de acordo com a Resolução CNS/196/96, através do parecer de nº 029/10.

AGRADECIMENTOS: Agradecemos à FAPESP (processo nº 2010/00996-0) e à Pró-Reitoria de Pesquisa da Unesp pelos apoios financeiros e à empresa Beneo-Orafti pelo fornecimento da inulina e oligofrutose.

REFERÊNCIAS

- Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº. 18, de 30 de abril de 1999. Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 03 de maio de 1999. Aprovado Regulamento técnico que estabelece as diretrizes básicas para análise e comprovação de propriedades funcionais e ou de saúde alegadas em rotulagem de alimentos. Brasília, 1999.
- Brasil. Resolução RDC nº 359, de 23 de dezembro de 2003. Regulamento técnico de porções de alimentos embalados para fins de rotulagem nutricional. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Brasília, DF, 26 dez. 2003.
- Brien, CMO, et al, Evaluation of the effects of fat replacers on thq quality of wheat bread, Journal of Food Engineering, 2003. 56 (7): 265-267.
- Capriles, VD; Silva, KEA; Fisberg, M. Prebióticos, probióticos e simbióticos: nova tendência no mercado de alimentos funcionais. Nutrição Brasil, 2005. 4 (6): 326-335.. 2005.
- Carabin, IG; Flamm, WG. Evaluation of safety of inulin and oligofructose as dietary fiber. Regulatory Toxicology and Pharmacology. 1999. 30 (2): 268-82.
- Damasio MH; Costell, E. Analisis sensorial descriptivo: generati6n de descriptores y selecci6n de catadores. Revista de Agroquímica e Tecnologia. Alimen. 1991, 31 (2), 165-178.
- Gibson, GR. Selective of bifidobacteria in the human colon by oligofructose and inulin. J. Her. Pract, Boulder. 1999 17 (2): 23-29.
- Meilgaard M, Civille GV, Carr BT. Sensory evaluation techniques. 3rd (Boca Raton). CRC Press, 1999.
- Moskowitz HR. Product testing and sensory evaluation of foods: marketing and R & D approaches. Westport, Food & Nutrition Press, 1983. 605p.
- Stone H.; SideL J. Sensory evaluation by quantitative descriptive analysis. Food Technology, Chicago. 1993, 11 (2): 24-34.

OBTENÇÃO E ANÁLISE MOLECULAR DE SOJA TRANSGÊNICA

Maria Anete Santana Valente¹, Jerusa Araújo Quintão Arantes Faria¹, Elizabeth Pacheco Batista Fontes²

¹Departamento de Bioquímica e Biologia Molecular, Universidade Federal de Viçosa/BIOAGRO (UFV), ²Docente/Pesquisadora do Departamento de Bioquímica e Biologia Molecular da Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa, MG. E-mail do autor principal: anetevalente@ymail.com

RESUMO

As chaperonas moleculares, presentes no retículo endoplasmático, atuam no enovelamento e montagem correta das proteínas. A proteína BiP constitui a chaperona molecular mais bem caracterizada do retículo endoplasmático. As chaperonas moleculares do retículo endoplasmático são expressas, constitutivamente, em baixos níveis em todas as células, porém induzidas pelo acúmulo de proteínas mal dobradas no lúmen dessa organela. Sob condições de estresse, a superexpressão de chaperonas é essencial para a sobrevivência celular, por auxiliar o correto enovelamento de proteínas no retículo endoplasmático e prevenir a agregação protéica.

A soja é uma das principais culturas de importância sócio-econômica, devido ao seu valor nutricional decorrente do alto teor de proteínas e óleo de suas sementes. Pode ser considerada uma das melhores fontes protéicas de origem vegetal, deficiente somente em aminoácidos sulfurados, metionina e cisteína. Visando investigar se a superexpressão de BiP em soja confere papel protetor linhagens de soja da variedade 'Conquista' foram transformadas com o gene *soyBiPD*, sob o controle do promotor constitutivo 35S, e o estudo da expressão do transgene foi conduzido.

PALAVRAS CHAVE: soja, transgênico, BiP

INTRODUÇÃO

A soja é uma cultura relevante para o cenário nacional brasileiro, exercendo importância também no mercado externo [1,2]. O crescente interesse por essa cultura é devido ao seu valor nutricional decorrente do alto teor de proteínas e óleo de suas sementes, sendo considerada uma das melhores fontes protéicas de origem vegetal, deficiente somente em aminoácidos sulfurados, metionina e cisteína. Essas proteínas são sintetizadas nos ribossomos associados à membrana do retículo endoplasmático, sendo cotradicionalmente transportadas para o lúmen dessa organela, onde podem permanecer ou serem transportadas, via complexo de Golgi, para os vacúolos de proteínas de reserva [3].

O retículo endoplasmático é uma organela em que ocorrem o enovelamento e a maturação de proteínas secretórias, a síntese de fosfolipídios e esteróis e a estocagem de cálcio [4]. O enovelamento de proteínas no retículo endoplasmático é auxiliado por chaperonas moleculares, impedindo interações intra e intermoleculares no lúmen do retículo endoplasmático [5]. Entre as chaperonas moleculares do retículo endoplasmático, destaca-se BiP, uma proteína multifuncional envolvida na regulação de diversos processos celulares associados a essa organela [6]. Em soja, BiP é codificada por uma família multigênica, cujos membros isolados apresentam expressão e regulação diferencial, e são denominados *soyBiPA*, *soyBiPB*, *soyBiPC* e *soyBiPD* [7,8]. Este trabalho teve como

objetivo obter linhagens transgênicas de soja da variedade ‘Conquista’ superexpressando BiP para investigação sobre a função da proteína BiP e sobre seu papel protetor.

METODOLOGIA

Linhagens de soja *Conquista* foram transformadas com o gene *soyBiPD* na orientação senso sob controle do promotor CaMV35S e do sinal de poliadenilação 3’ do gene da *nopalina sintase (nos)* foi obtida via biobalística. A expressão da proteína BiP e a sua localização na fração microssomal foi avaliada por meio de imunoblotting.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Soja transgênica foi obtida com sucesso, apresentando níveis aumentados de expressão da proteína BiP. Para obter essas linhagens, o cDNA *soyBiPD* na orientação senso, sob o controle do promotor CaMV35S com uma seqüência *enhancer* e do sinal de poliadenilação 3’ do gene da *nopalina sintase (nos)*, foi introduzido em linhagens de soja da variedade ‘Conquista’, por biobalística, de acordo com Aragão et al [9].

A expressão da proteína BiP foi monitorada por análise de *immunoblotting*, o que tornou possível assegurar que as plantas transgênicas de soja estavam superexpressando BiP. Esses resultados estão de acordo com o obtido por Leborgne-Castel et al [10] e Alvim et al [11] em plantas de tabaco superexpressando BiP. Foram selecionadas as seguintes linhagens transgênicas (T2) para análises subseqüentes (Figura 1): 35S:BiP-1; 35S:BiP-2; 35S:BiP-3; 35S:BiP-4; 35S:BiP-5. Os níveis da proteína BiP observados nessas plantas transgênicas senso selecionadas foram superiores aos das plantas não-transformadas. A expressão da proteína BiP pode ser controlada a nível traducional. Sob condições não estressantes, aumento nos níveis de mRNA de BiP em células de mamíferos não ocasionou incremento na sua síntese e, conseqüentemente, os níveis protéicos permaneceram constantes [12].

A extração microssomal realizada, seguida de *immunoblotting*, evidenciou uma maior superexpressão de BiP nas plantas senso tanto na fração microssomal quanto na total (Figura 2). A fração microssomal de soja foi eficientemente obtida de acordo com Ripp et al [13]. O isolamento da fração microssomal possibilitou identificar a localização do transgene.

CONCLUSÃO

A avaliação da superexpressão de BiP foi conduzida nas linhagens de soja transformadas com o gene *soyBiPD* que serão usadas como feramentas para estudos posteriores. O transgene expresso foi corretamente localizado na fração microssomal das células de linhagens transgênicas, e o papel da proteína BiP pode ser assim investigado nas sojas transgênicas.

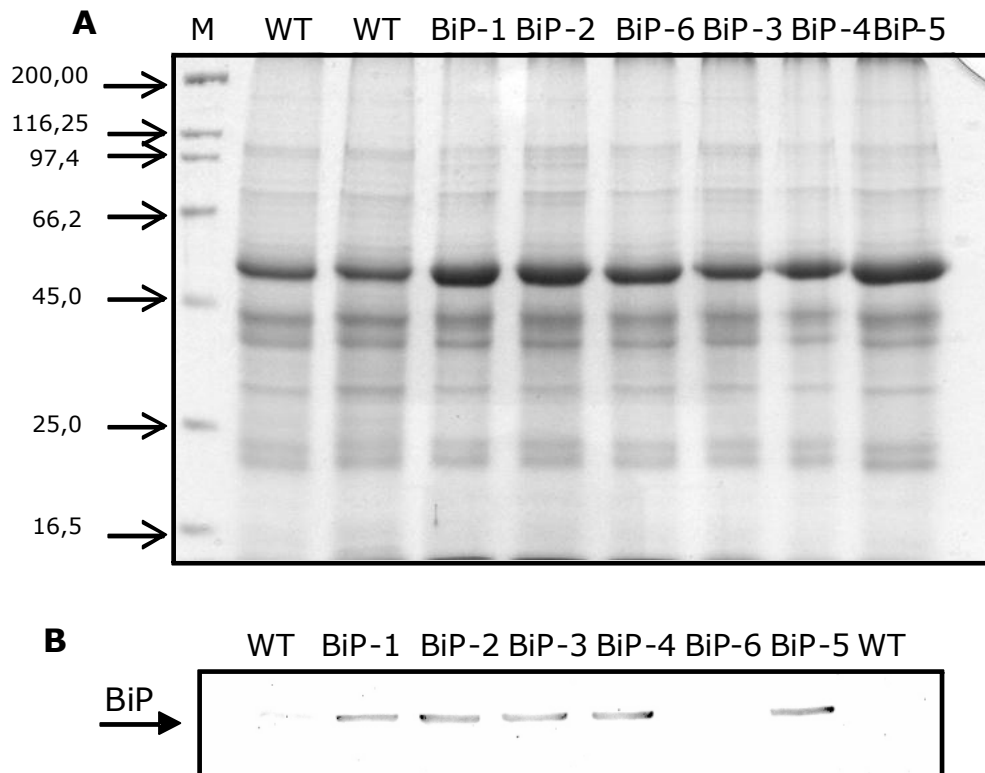


Figura 1 – Seleção de soja superexpressando BiP.

A- SDS-PAGE. Proteínas totais, em quantidades iguais (30 μ g), foram fracionadas por SDS-PAGE na ordem descrita na figura e coradas com coomassie blue. WT corresponde a plantas de soja controle (não transformadas), 35S:BiP-1 (BiP-1), 35S:BiP-2 (BiP-2), 35S:BiP-3 (BiP-3), 35S:BiP-4 (BiP-4), 35S:BiP-5 (BiP-5) e 35S:BiP-6 (BiP-6) indicam plantas de soja das diferentes linhagens transformadas. M corresponde ao padrão de massas moleculares.

B-Immunoblotting. Quantidade igual de proteínas usada em A, foi transferida para membrana de nitrocelulose e sondada com o anticorpo policlonal anti-BiP. A ordem das proteínas aplicadas está descrita na figura e corresponde às linhagens mencionadas em A.

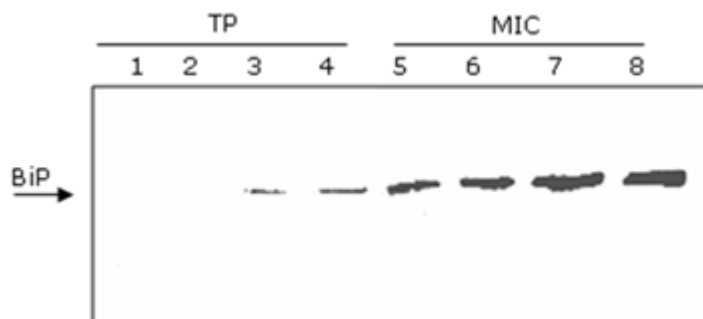


Figura 2 - BiP acumula-se no retículo endoplasmático.

Immunoblotting dos extratos de proteína total (TP) de soja não transformadas (1 e 2) e de soja transgênicas da linhagem 35S:BiP-2 (3) e 35S:BiP-4 (4) e do extrato microsossomal

(MIC) das folhas WT (5 e 6) e das folhas das linhagens 35S:BiP-2 (7) e 35S:BiP-4 (8), sondados com anticorpo anti-BiP. Foram utilizados 20 µg de proteína nas amostras.

AGRADECIMENTOS
CNPq e FAPEMIG

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. FAO. Statistical databases: Faostat> agriculture. <http://www.fao.org>. (01 Mar. 2003).
2. COMPANHIA NACIONAL DO ABASTECIMENTO. Indicadores agropecuários. <http://www.conab.gov.br> (24 fev. 2003).
3. VITALE, A.; DENECKE, J. The endoplasmic reticulum-gateway of the secretory pathway. *The Plant Cell*, v. 11, p. 615-628, 1999.
4. VOELTZ, G.K.; ROLLS, M.M.; RAPOPORT, T.A. Structural organization of the endoplasmic reticulum. *EMBO Reports*, v.3, n.º10, p.944-950, 2002.
5. HAMMOND, C.; HELENIUS, A. Quality control in the secretory pathway. *Current Opinion in Cell Biology*, v.7, p.523-529, 1995.
6. PILON M.; SHECHEKMAN R. Protein translocation: how Hsp 70 pulss it off. *The Cell*, v. 7, p. 679-682, 1999.
7. FIGUEIREDO J.E.F.; CASCARDO, J.C.M.; CAROLINO, S.M.B.; ALVIM, F.; FONTES, E.P.B. Water-stress regulation and molecular analysis of the soybean BiP gene family. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*, v. 9, p. 103-110, 1997.
8. CASCARDO, J.C.M.; BUZELI, R.A.A.; ALMEIDA, R.S.; OTONI, W.C.; FONTES, E.P.B. Differential expression of the soybean BiP gene family. *Plant Science*, v. 160, p. 273-281, 2001.
9. ARAGÃO, F.J.L.; SAROKIN, L.; VIANNA, G.R.; RECH, E.L. Selection of transgenic meristematic cells utilizing a herbicidal molecule results in the recovery of fertile transgenic soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) plants at high frequency. *Theoretical and Applied Genetics*, v. 101, p. 1-6, 2000.
10. LEBORGNE-CASTEL, N.; EDITH P. W. M. JELITTO-VAN DOOREN, E.P.W.M.J.; CROFTS, A.J.; DENECKE, J. Overexpression of BiP in Tobacco Alleviates Endoplasmic Reticulum Stress. *The Plant Cell*, v. 11, p. 459-469, 1999.
11. ALVIM F.C.; CAROLINO, S.M.B.; CASCARDO, J.C.M.; NUNES, C.C.; MARTINEZ, C.A.; OTONI, W.C.; FONTES, E.P.B. Enhanced accumulation of BiP in transgenic plants confers tolerance to water stress. *Plant Physiology*, v. 126, p. 1042-1054, 2001.
12. GÜLOW, K.; BIENERT, D.; HAAS, I.G. BiP is feed-back regulated by control of protein translation efficiency. *Journal of Cell Science*, v. 115, p. 2443-2452, 2002.
13. RIPP, K.G.; VIITANEN, P.B.; HITZ, W.D.L. Identification of a membrane protein associated with sucrose transport into cells of developing soybean cotyledons. *Plant Physiology*, v. 88, n.º 5, p. 1435-1445, 1988.

MONITORAMENTO DE TEMPERATURAS DE EXPEDIÇÃO E CARREGAMENTO DE REFEIÇÕES NO SERVIÇO DE CATERING AÉREO EM VOOS INTERNACIONAIS E NACIONAIS.

Caroline Rosa Braga ¹; Marcos Maciel ²; Rinaldini Coralini Philippo Tancredi ³; ⁴Juliana Lima Chung

¹ Graduada em nutrição pela UNIRIO; ² Nutricionista especialista em Segurança Alimentar; ³ Professora Associada do Departamento de Tecnologia de Alimentos da UNIRIO; ⁴ Graduada em nutrição pela UNIRIO

Palavras-chave: transporte de alimentos, temperatura, refeições de bordo.

INTRODUÇÃO

O serviço de catering aéreo ou comissária teve início no ano de 1927, em Washington, quando J.W. Marriot, dono de restaurante, começou a comercializar pequenos lanches para os passageiros consumirem no decorrer da viagem. Passado um tempo ele ampliou seus negócios fornecendo refeições de bordo, gradativamente ocorreu uma expansão global do serviço de catering.

No serviço de catering aéreo as refeições recebem atenção especial, afinal qualquer problema de intoxicação alimentar/ surtos de contaminação nos vôos pode se tornar uma séria situação de emergência, para que isso não venha ocorrer às variáveis tempo e temperatura devem estar de acordo com as normas. Pra tal a qualidade e a segurança dos alimentos devem se estar presentes. Estas são vantagens competitivas que diferenciam uma empresa de outra, pois os consumidores estão cada vez mais exigentes e, com isso, as empresas que não estiverem preocupadas com esta busca pela qualidade, estarão fora do mercado consumidor (AKUTSU, 2005).

Os alimentos podem servir como veículos de agentes patogênicos ao homem ou como substrato para microrganismos. Os surtos geralmente se desenvolvem por várias falhas tais como a refrigeração inadequada do produto, o preparo do alimento com grande intervalo antes do consumo, manipuladores infectados ou contaminados, contaminação cruzada pelo uso incorreto dos equipamentos e utensílios, utilização de sobras e uso de produtos inadequados (CARDOSO, 2005).

O binômio tempo e temperatura é um fator importante na distribuição de refeições e deve ser monitorado diariamente, com termômetro próprio, devido à alteração que possa haver com a temperatura dos alimentos expostos, pois alimentos cozidos e deixados sob temperatura ambiente podem possibilitar a multiplicação dos microorganismos e quanto maior o tempo de exposição da

preparação nessa zona de perigo, (situada em temperaturas entre 10°C e 60°C), maior os riscos das bactérias e microorganismos se multiplicarem (*STORCK et. al, 2003; SILVA , 2001*).

Portanto este estudo teve o objetivo de analisar o binômio tempo e temperatura durante o transporte da comissaria até a aeronave em serviços nacionais e internacionais, que são fundamentais para se garantir a integridade dos alimentos.

MATERIAL E MÉTODOS

As variáveis de tempo e temperatura foram analisadas, durante o mês de novembro de 2010 de duas empresas A e B, sendo a primeira nacional e a segunda internacional, produzidas por uma bem conceituada comissaria do Estado do Rio de Janeiro. Esta utiliza como metodologia em seu processo produtivo o **APPCC** (Análises de Perigos e Pontos Críticos de Controle), para identificar os perigos potenciais à segurança do alimento desde o recebimento das matérias-primas/recebimento até o consumo.

A coleta dos dados foi realizada através do monitoramento do **Ponto de Controle de Expedição e Carregamento**, que possui como objetivo monitorar variáveis de tempo e de temperatura das refeições produzidas até o carregamento da aeronave, de forma aleatória, porém englobando todos os serviços. A temperatura dos alimentos foi aferida, diariamente, com auxílio de um termômetro à laser devidamente calibrado, esta foi medida no momento em que o alimento foi expedido e no momento em que o alimento foi transferido para aeronave. Após a análise das variáveis, os dados foram devidamente registrados e transformados em percentuais para elaboração de gráficos, onde foi constatado desvios das temperaturas padrão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das companhias aéreas analisadas, a companhia A (nacional) não apresentou nenhuma discrepância em relação ao tempo e a temperatura; já a companhia B (internacional) apresentou 21(70%) dos 30 dias (100%) fora do padrão, sendo a alteração nas temperaturas de carregamento. Em relação ao tempo entre a expedição e o carregamento a média observada na companhia A foi de 1h e 13 minutos e na companhia B foi de 1h e 6 minutos.

A comissaria em questão adota o World Food Safety Guidelines for Airlines Catering como padrão, sendo assim a temperatura máxima para expedição é de 5° C e no carregamento de 10° C, num tempo máximo de três horas. Comparando-se estas informações com os resultados obtidos observou-se uma não conformidade no aumento da temperatura em 70% na companhia B (internacional), para que estes alimentos permanecessem na temperatura ideal foram adicionados

gelo seco evitando perda da temperatura e o risco de contaminação. Em relação ao tempo estimado para abastecimento não foram encontradas discrepâncias em ambas as companhias. Pode-se observar a variação de temperatura entre expedição e carregamento através da tabela abaixo.

| | Padrão | Média observada |
|------------------------------------|---------------|------------------------|
| Temperatura de expedição | 5 °C | 5° C |
| Temperatura de carregamento | 10°C | 12° C |

Baseado no World Food Safety Guidelines pode-se constatar que a variação de temperatura observada na companhia B (internacional) levou a possível perda da segurança dos alimentos, porém nestes alimentos foram adicionados gelo seco para que não ocorresse maior elevação da temperatura e com isso possível deterioração da mesma. Em relação ao tempo, observa-se que não houve variação acima do permitido nas duas companhias.

CONCLUSÕES

No presente estudo, destacou-se a importância do cumprimento das temperaturas recomendadas para refeições transportadas e a manutenção da qualidade destas. E embora a empresa contratada pelas companhias utilize os meios adequados para conservação e transporte dos alimentos, não conseguiu manter a temperatura recomendada (máximo 10° C) no ato do carregamento, significando possível contaminação se o alimento não for consumido em até três horas, necessitando então de uma ação corretiva eficaz para sanar esta problemática.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AKUTSU, R.C. Adequação das boas práticas de fabricação em serviços de Alimentação. Revista de Nutrição. Campinas, v.18, n.3, 2005.
- BRASIL. Portaria 2535 de 24 de Outubro de 2003. Dispõe sobre Regulamento Técnico para Controle Higiênico-Sanitário em Empresas de Alimentos. Brasília, DOU, 2003.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC Nº 2, de 08 de janeiro de 2003. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para Aeroportos e Aeronaves. Brasília, DOU, 2003.
- BAZANELLA, Viviane Inês; MARTINS, Adriana Hernandes. Verificação da temperatura de

refeições transportadas no município de Cascavel – Paraná.

- World Food Safety Guidelines for Airlines Catering, 3ªed, June 2010.
- SANSANA, D. C; BORTOLOZO, Q. E. Segurança Alimentar Domiciliar: Conservação da carne mediante a aplicação do frio. In: VI Semana de Tecnologia em Alimentos . Paraná, v. 2, n. 39, 2008.
- GUERREIRO, L. Dossiê Técnico: boas práticas de fabricação em serviços de alimentação. 2006.

ATIVIDADE ANTIFÚNGICA DA QUITOSANA EM FUNGOS ISOLADOS DE GOIABA.

Autores:

Julia Idalice Gois do Nascimento

Universidade Federal de Pernambuco/ Laboratório de Experimentação e Análises de Alimentos (LEAAL) - Av. Prof. Moraes Rego, 1235 – Cidade Universitária, Recife –PE
gois_ju@yahoo.com.br

Simone Carla Pereira da Silva

Universidade Federal de Pernambuco. Recife/PE
Anaclara Reis Melo da Costa

Universidade Federal de Pernambuco. Recife/PE
Tânia Lúcia Montenegro Stamford

Universidade Federal de Pernambuco. Recife/PE
Thayza Christina Montenegro Stamford

Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa/PB

Resumo: Na crescente utilização de substâncias naturais capazes de inibir o crescimento de microrganismos em matriz alimentar, a quitosana se destaca por ser atóxica, biodegradável e biocompatível, podendo ser aplicada como revestimento em alimentos devido à fácil formação de gel, que diminui a perda de umidade e apresenta atividade antimicrobiana, conservando o alimento. Este cenário motivou a realização desse estudo. Cepas testes de *Candida pelliculosa*, *Candida mogii* e *Candida saitoana* isoladas de goiaba foram utilizadas para a determinação da Concentração Inibitória Mínima (CIM) e Concentração Fungicida Máxima (CFM) de quitosana por meio de diluições seriadas em meio líquido. A CIM determinada para todas as cepas foi de 1,25 mg/mL, enquanto que a CFM da cepa *Candida saitoana* foi 5 mg/mL e das cepas de *Candida mogii* e *Candida pelliculosa* foi 2,5 mg/mL para ambas. O resultado demonstra uma maior resistência da *Candida saitoana* frente à capacidade antifúngica da quitosana em relação às demais cepas fúngicas testadas.

Palavras-chave: cepas fúngicas; quitosana; CIM; CFM.

Introdução

O crescente interesse da sociedade pelo consumo de alimentos que prejudiquem cada vez menos a saúde potencializa a busca por novas tecnologias de conservação em substituição aos conservantes químicos tradicionais. O controle químico, pela aplicação de fungicidas sintéticos, permanece sendo a principal medida para reduzir a incidência de doenças pós-colheita em frutos, embora apresentem desvantagens como aumentado custo de produção, perigos para os manipuladores, preocupação acerca dos resíduos em alimentos e ameaça à saúde pública^{1, 2,3}. A quitosana possui distintos efeitos inibitórios contra fungos, bactérias Gram positivas e Gram negativas, sendo sua atividade antimicrobiana mais imediata em fungos e algas que em bactérias⁴. Estes parâmetros motivaram a realização dessa pesquisa a fim de verificar a capacidade antifúngica da quitosana sobre fungos leveduriformes oriundos da goiaba.

Metodologia

As cepas fúngicas reveladoras da atividade antifúngica da quitosana testadas foram *Candida pelliculosa*, *Candida mogii* e *Candida saitoana*, isoladas de goiaba, in natura e polpa, pertencentes à Coleção de Culturas – Micoteca URM do Departamento de Micologia do Centro de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco, sendo repicadas em Ágar *Sabouraud* e incubadas em estufa bacteriológica a 28°C, *overnight*. A quitosana comercial (Sigma®) com concentração de 20 mg/mL foi solubilizada em ácido acético 1,0%. A Concentração Inibitória Mínima - CIM e Concentração Fungicida Mínima - CFM foram determinadas através da técnica de diluição em caldo conforme Gayoso et al (2005)⁵.

Foram realizadas diluições seriadas de quitosana em Extrato de Malte 8%, obtendo-se as concentrações finais de 0,312; 0,625; 1,25; 2,5; 5,0 e 10,0 mg/mL, com posterior inoculação de 1mL da suspensão fúngica (10^7 esporos/mL). Foi estabelecido como controle ácido os tubos contendo Extrato de Malte 8 % adicionado de ácido acético 1% (1:1 v/v) e, como controle, os tubos apenas com Extrato de Malte 8%. Em seguida, o sistema foi incubado em estufa a 28°C por 72 horas. Ao término do período de incubação, a concentração mais baixa de quitosana que não apresentou crescimento fúngico visível foi considerada como a CIM.

Após a obtenção da CIM, alíquotas de 100 µL dos tubos que não apresentaram crescimento fúngico foram inoculadas em placas de Petri com ágar *Sabouraud* e incubadas em estufa por 72 horas a 28 °C. A CFM foi considerada como a menor concentração, na qual a cepa teste não apresentou capacidade de crescimento em Extrato de Malte 8 % adicionado de quitosana, como também não foi capaz de crescer quando inoculadas em Ágar *Sabouraud*^{6,7}.

Resultados e discussão

Os resultados dos ensaios da determinação da CIM apresentados na Tabela 1, demonstram que a concentração de 1,25 mg/ml foi determinada como CIM para as cepas de *Candida pelliculosa*, *Candida mogii* e *Candida saitoana*, por ser a menor concentração de quitosana em que não houve crescimento visível.

Nos ensaios da determinação da CFM, tabela 2, foi visualizado que a cepa de *Candida saitoana* apresentou maior resistência frente à capacidade antifúngica da quitosana, apresentando como CFM 5mg/mL. Já as cepas de *Candida mogii* e as de *Candida pelliculosa* foram menos resistentes, sendo a CFM igual 2.5 mg/mL.

Todas as cepas fúngicas ensaiadas foram capazes de crescer em Ágar *Sabouraud* sem a adição de quitosana e sem adição de ácido acético, caracterizando a sua viabilidade.

Conclusão

Os resultados encontrados demonstram o potencial antifúngico da quitosana frente a diferentes microrganismos isolados de goiaba, viabilizando a proposta de substituir aditivos químicos alimentares por métodos alternativos e menos maléficos de conservação.

Figuras e Gráficos

Tabela 1- Determinação da Concentração Inibitória Mínima (CIM) da quitosana sobre diferentes fungos.

| FUNGOS | 10 mg/ml | 5 mg/ml | 2,5 mg/ml | 1,25 mg/ml | 0,625 mg/ml | 0,312 mg/ml | Controle Ácido | Controle |
|-----------------------------------|----------|---------|-----------|------------|-------------|-------------|----------------|----------|
| <i>Candida pelliculosa</i> (6284) | - | - | - | - | + | + | + | + |
| <i>Candida mogii</i> (3994) | - | - | - | - | + | + | + | + |
| <i>Candida saitoana</i> (4439) | - | - | - | - | + | + | + | + |

(-) Sem crescimento visível.

(+) Crescimento visível.

Tabela 2- Determinação da Concentração Fungicida Mínima (CFM) da quitosana sobre diferentes fungos.

| FUNGOS | 10mg/ml | 5mg/ml | 2.5mg/ml | 1.25mg/ml | Controle Ácido | Controle |
|-----------------------------------|---------|--------|----------|-----------|----------------|----------|
| <i>Candida pelliculosa</i> (6284) | - | - | - | + | + | + |
| <i>Candida mogii</i> (3994) | - | - | - | + | + | + |
| <i>Candida saitoana</i> (4439) | - | - | + | + | + | + |

(-) Sem crescimento visível.

(+) Crescimento visível.

Referências

1. Junqueira, N.T.V. Doenças e pragas. In: Manica, I. (ed.). Fruticultura Tropical 6. Goiaba. Ed. Cinco Continentes, Porto Alegre, 374 p., 2000.
2. Serra, I. M. R. de S.; Silva, G. S. da. Caracterização Morfofisiológica de Isolados de *Colletotrichum gloeosporioides* Agentes de Antracnose em Frutíferas no Maranhão. Summa Phytopathologica, Botucatu, v. 30, n. 4, p. 475-480. 2004.
3. Ismail, M.; Zhang, J. Post-harvest citrus diseases and their control outlook. Pest Manage. 15, 29-35, 2004.
4. Knowles, J. R.; Roller, S. Efficacy of chitosan, carvacrol and a hydrogen peroxide-based biocide against food borne microorganisms in suspension and adhered to stainless steel. Journal of Food Protection, n. 64, p. 1542-1548, 2001.

5. Gayoso, C. W.; Lima, E. O.; Oliveira, V. T.; Pereira, F. O.; Souza, E. L.; Lima, I. O.; Navarro, D. F. Sensitivity of fungi isolated from onychomycosis to *Eugenia cariophyllata* essential oil and eugenol. *Fitoterapia*, v.76, n.2, p. 247-249, 2005..
6. Rasooli, I.; Owlia, P. Chemoprevention by thyme oils on *Aspergillus parasiticus* growth and aflatoxin production. *Phytochemistry*, v.66, n.24 p. 2851 – 2856, 2005.
7. Sharma, N.; Tripathi, A. Effects of citrus sinensis . Osbeck epicarp essential oil on growth and morphogenesis of *aspergillus niger*. *Van tieghem. Microbiological Research*, v.163, p. 337-344, 2008.

QUALIDADE DE POLPAS DE CAJU DE BAIXO CUSTO COMERCIALIZADAS EM RECIFE/PE

Autores:

Julia Idalice Gois do Nascimento

Universidade Federal de Pernambuco/ Laboratório de Experimentação e Análises de Alimentos
(LEAAL) - Av. Prof. Moraes Rego, 1235 - Cidade Universitária, Recife – PE.
gois_ju@yahoo.com.br

Simone Carla Pereira da Silva

Universidade Federal de Pernambuco. Recife/PE

Kellyane Correia da Cruz

Universidade Federal de Pernambuco. Recife/PE

Nonete Barbosa Guerra

Universidade Federal de Pernambuco. Recife/PE

Resumo: Das polpas de frutas congeladas expostas à venda nos supermercados do Recife, a de caju, não obstante seu considerável teor de ácido ascórbico é comercializada a preço inferior ao das demais. Esta constatação motivou a realização desta pesquisa para avaliar a qualidade das marcas comercializadas pelo menor preço. Amostras (3 unidades) de duas marcas distintas de polpa de caju congelada foram adquiridas, nas condições em que são comercializadas e analisadas quanto aos parâmetros estabelecidos pela legislação em vigor: físico-químicos (sólidos solúveis, açúcares redutores, pH, acidez titulável e teste de iodo), microbiológicos (coliformes, bolores e leveduras e salmonelas) e microscópicos (identificação de material histológico e sujidades). Com exceção da acidez da marca B (inferior a 0,3g/100g de ácido cítrico) os demais parâmetros físico-químicos, assim como os microbiológicos, apresentaram conformidade com a legislação. Em contraposição as análises microscópicas de ambas as marcas, que detectaram presença de sujidades em ambas as amostras e de material histológico semelhante a ovo de parasita esquistossomo na marca A, que constituem riscos para a saúde. Ademais a aplicação do teste de iodo demonstrou que a marca B encontrava-se fraudada pela adição de amido. Estes resultados indicam além da inobservância à legislação em vigor para este produto, a importância da implantação das Boas Práticas de Fabricação como forma de garantir a qualidade da polpa de caju e proteger a saúde do consumidor.

Palavras-chave: controle de qualidade, análises físico-químicas, microbiológicas, microscópicas.

Introdução

O pedúnculo do caju, pseudofruto do cajueiro, rico em ácido ascórbico (139-230mg/100g), é pouco utilizado industrialmente, provavelmente, devido a sua elevada perecibilidade - vida útil pós-colheita de 48 horas sob temperatura ambiente. Esta característica requer adequado manejo do caju durante a colheita e pós-colheita, principalmente, quando é destinado à obtenção de polpa congelada^{1, 2,3} e controle das condições de processamento para minimizar modificações, inerentes às operações utilizadas na sua obtenção, que repercutem sobre as características físico-químicas e sensoriais do produto. Desta forma para garantir a elaboração de produtos padronizados e seguros para o consumidor, a indústria deve observar a legislação em vigor, principalmente quanto à adoção das Boas Práticas de Fabricação (BPF) e aos Padrões de Identidade e

Qualidade (Instrução Normativa nº 1 de 07 de Janeiro de 2000 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento-MAPA) ^{4,5}. Além destas exigências, observa-se que algumas marcas de polpas deste fruto são comercializadas a preço que não condiz aos custos de implantação das BPF, tampouco a adoção de controle de qualidade do processo. Estas considerações motivaram a realização deste trabalho para verificar a qualidade de polpa de caju comercializada a baixo preço aos padrões de qualidade.

Metodologia

Polpas de duas diferentes marcas comercializadas a preço inferior ao das demais foram adquiridas em triplicata, em supermercados da cidade de Recife/PE, acondicionadas em caixas térmicas e imediatamente transportadas para o Laboratório de Experimentação e Análises de Alimentos Nonete Barbosa Guerra do Departamento de Nutrição da Universidade Federal de Pernambuco onde foram mantidas sob congelamento a $18^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ até a realização os ensaios analíticos.

As determinações analíticas foram efetuadas nas polpas previamente descongeladas, homogeneizadas e deixadas em temperatura ambiente (26°C). Os ensaios analíticos dos parâmetros: microbiológicos (coliformes, bolores e leveduras e salmonela); físico-químicos (sólidos solúveis - °Brix, pH, acidez titulável, relação sólidos solúveis/acidez e teste de iodo); e microscópicos (identificação de material histológico e sujidades), foram efetuados conforme metodologia do Instituto Adolfo Lutz⁶. Os resultados foram estatisticamente analisados pelo programa Excel 2007 através da média, desvio-padrão e teste *t Student* ($p \leq 0,05$).

Resultados e discussão

Os resultados das análises físico-químicas (Tabela 1) demonstram que com exceção da acidez da polpa da marca B (inferior a 0,3g/100g de ácido cítrico), os demais parâmetros apresentam conformidade com os padrões de identidade e qualidade estabelecidos pela Instrução Normativa nº 1 de 07 de Janeiro de 2000 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para polpa de caju⁵. Avaliando polpas deste pseudofruto comercializadas em Campina Grande – PB, Dantas et al (2010)⁷ detectaram valores de pH (4,07), inferior aos achados nesta pesquisa e, em contraposição, °Brix (10,13) superior. Estas variações podem ser decorrentes do grau de maturação do fruto, do processamento empregado na obtenção da polpa e/ou dos métodos analíticos utilizados na sua avaliação^{2,9}. A relação sólidos solúveis/acidez, representativa do *flavor* das polpas, indicou um sabor mais agradável para a polpa B, que apresentou uma maior relação de acordo com a metodologia descrito por Kader et al (1978). Diferenças significativas detectadas entre as marcas quanto aos parâmetros físico-químicos avaliados, indicam a ocorrência de falhas na seleção da matéria prima utilizada.

A constatação da presença de amido, pelo teste qualitativo de iodo, evidencia que a amostra B encontrava-se fraudada e explica a diferença significativa detectada entre as amostras quanto à acidez (Figura 1). Embora as análises microbiológicas tenham apresentado resultados compatíveis com a legislação vigente, as análises microscópicas detectaram presença de sujidades, em ambas as amostras (Figura 2 e 3), tendo a amostra A apresentado material biológico de característica semelhante a um ovo do parasita esquistossomo, tornando-a imprópria para o consumo.

Conclusão

Os resultados encontrados indicam falta de padronização do processo utilizado na elaboração das polpas de caju, e ausência de Boas Práticas de Fabricação face à presença

de material estranho. Estas conclusões ressaltam a importância da implantação das Boas Práticas de Fabricação como forma de garantir a produção de alimentos seguros para a população.

Figuras e gráficos

Tabela 1 – Valores de sólidos solúveis, pH, acidez e °Brix/acidez de polpas de caju comercializadas na cidade de Recife/PE

| Marca da Polpa | Amostra | Sólidos solúveis | pH | Acidez em ácido cítrico | °Brix/acidez |
|----------------|-------------------|------------------|-------|-------------------------|--------------|
| A | 1 | 6,48 °Brix | 4,264 | 0,62 g/100g | 10,4 |
| | 2 | 8,60 °Brix | 4,328 | 0,60 g/100g | 14,3 |
| | 3 | 8,41 °Brix | 4,328 | 0,55 g/100g | 15,3 |
| | Média | 7,83 | 4,31 | 0,59 | 13,33 |
| | D.P. ¹ | 1,173 | 0,037 | 0,036 | 2,589 |
| B | 1 | 6,32 °Brix | 4,137 | 0,25 g/100g | 25,3 |
| | 2 | 6,35 °Brix | 4,147 | 0,31 g/100g | 20,5 |
| | 3 | 6,25 °Brix | 4,144 | 0,27 g/100g | 23,1 |
| | Média | 6,31 | 4,14 | 0,28 | 22,97 |
| | D.P. ¹ | 0,051 | 0,005 | 0,031 | 2,403 |

(1) D.P: Desvio-Padrão

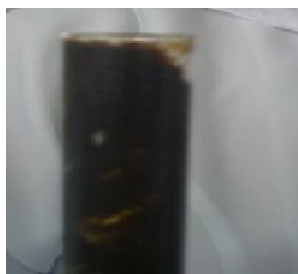


Figura 1 – Tubo de ensaio contendo iodo + polpa de caju B comercializada em Recife/PE.



Figura 2 – Visualização microscópica de presença de sujidades em polpa de caju B comercializada em Recife/PE



Figura 3 – Visualização microscópica de material semelhante ao ovo de parasita esquistossomo encontrado em polpa de caju A comercializada em Recife/PE.

Referências

1. Cianci, F.C., Silva, L.F.M., Cabral, L.M.C. (2005). Clarification and concentration of cashew apple juice by membrane processes. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, **25**, 579-583.
2. Lima, J.R., Garruti, D.S., Bruno, L.M. (2012) Physicochemical, microbiological and sensory characteristics of cashew nut butter made from different kernel grades-quality. *Food Science and Technology*, **45**, 180-185.
3. Sousa, P.H.M., Maia, G.A., Azeredo, H.M.C., Ramos, A.M., Figueiredo, R.W. (2010)
4. Brasil (2002). Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC nº 275 de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. . Diário Oficial da União, Brasília, 2002.
5. Brasil (2000). Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa nº 01, de 7 de janeiro de 2000. Aprova o Regulamento Técnico Geral para fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para polpa de fruta. Diário Oficial da União, Brasília, 2000.
6. INSTITUTO ADOLFO LUTZ (2008). Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 5. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz
7. Dantas, R.L., Rocha, A.P.T., Araújo, A.S., Rodrigues, M.S.A. (2010). Perfil da Qualidade de Polpas de Fruta Comercializadas na Cidade de Campina Grande/PB. *Revista Verde*, **5**, 61-66.
8. Carvalho, J.M., Maia, G.A., Figueiredo, R.W., Brito, E.S. & Rodrigues, S. (2007). Storage stability of a stimulant coconut water-cashew apple juice beverage. *Journal of Food Processing & Preservation*, **31**, 178–179.
9. Sancho, S.O., Maia, G.A., Figueiredo, R.W., Rodrigues, S.; Sousa, P.H.M. (2007) Alterações químicas e físico-químicas no processamento de suco de caju (*Anacardium occidentale* L.). *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, **27**, 878-882.
10. Kader, A. A., Morris, L. L., Stevens, M. A., Albright-Holton, M. (1978). Composition and flavor quality of fresh market tomatoes as influenced by some postharvest handling procedures. *Journal of American Society for Horticultural Science*, **113**, 742-745.

AVALIAÇÃO SENSORIAL DE TRÊS FORMULAÇÕES DE BOLO DE UMBU

Autor (es): Nataly Roberta Bezerra Santana¹; Luciana Façanha Marques²; Fernanda Fernandes Pinheiro da Costa² e Rodrigo de Araújo Soares²

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano/campus Salgueiro. Rua Francisco Correia, n° 162A. Centro. Salgueiro-PE. CEP: 56.000-000 (nataly.santana@ifsertao-pe.edu.br)

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano/campus Salgueiro. Salgueiro-PE

Resumo: Neste trabalho foi avaliado o uso do umbu na formulação de bolos para se verificar a influência deste constituinte sobre a qualidade sensorial do produto. Foram elaborados três tipos de bolos: na primeira formulação utilizou-se 100% de polpa de umbu (100:0), na segunda 50% umbu e 50% leite (50:50) e na terceira formulação utilizou-se 20% polpa do umbu e 80% leite (20:80). Para a avaliação sensorial, foi realizado o Teste de Aceitação e Preferência, utilizando 55 provadores não treinados de ambos os sexos, os quais definiram 5 atributos (cor, sabor, textura, aroma e aceitação global). Os dados sensoriais foram submetidos à análise de variância ANOVA, sendo realizado o teste de Tukey para comparação entre as médias, ao nível de 5% de significância. Os resultados revelaram que entre as diferentes formulações não houve diferença significativa, apesar disto a formulação contendo 100% de polpa de umbu obteve as maiores médias nos atributos cor, textura, aroma e aceitação global. Na ordem de preferência a amostra com 20% de umbu e 80% de leite foi a preferida, porém, não apresentou diferença significativa. Assim, por elevar o valor nutricional do produto, sem alterar significativamente suas características sensoriais, a utilização do umbu para elaboração de bolos é viável, podendo ser recomendado para pessoas com sensibilidade à lactose, como também fazer parte dos cardápios da alimentação escolar.

Palavras-chave: alimentação escolar; lactose; umbu

Introdução

A alimentação escolar visa suplementar a dieta do aluno, melhorando suas condições nutricionais, contribuindo para a aprendizagem, rendimento escolar e formação de bons hábitos alimentares através de refeições distribuídas durante o intervalo nas instituições de ensino (Sturion et al., 2005).

Um dos princípios da alimentação escolar é o respeito aos hábitos alimentares regionais, considerando as práticas tradicionais que fazem parte da cultura e da preferência alimentar local saudáveis (Ministério da Educação, 2009).

Dentro da visão da alimentação saudável, as frutas, que são fontes de vitaminas, minerais e fibras, são imprescindíveis para o bom funcionamento do organismo e, portanto, interessantes estarem sempre presentes na alimentação escolar, seja *in natura*, em sucos e até mesmo como ingredientes para os mais diversos pratos.

Um fruto muito comum na região nordeste é o Umbu, cuja árvore, o umbuzeiro, foi batizada por Euclides da Cunha em “*Os Sertões*” como uma árvore sagrada da caatinga. É uma planta originária do semi-árido nordestino que tem a característica de resistir à seca, desenvolvendo-se em regiões com pluviosidade anual variando de 400 a 800 mm (Embrapa Semi-Árido, 2000).

Com sabor adocicado, porém ácido, o umbu pode ser consumido *in natura*, como também fazer parte de diversas preparações, fornecendo importantes vitaminas e minerais aos seus consumidores (Ministério da Saúde, 2002).

Diversos produtos podem ter o umbu em sua formulação, e técnicas de análise sensorial; que consiste em analisar os alimentos por meio dos sentidos da visão, olfato, paladar, tato e audição; são usualmente utilizados para verificar ou identificar a qualidade de um novo produto (Ferreira et al., 2000).

Tendo em vista que, de acordo com Escott-Stump (2007), cerca de 70% da população mundial digerem mal a lactose, devido à deficiência da enzima lactase, produtos com menores teores deste açúcar são interessantes. Isso pode ser feito substituindo parte ou totalmente o leite da formulação do produto, porém esta substituição deve ser feita de forma que as alterações sensoriais do novo produto sejam neutras ou positivas.

Este trabalho teve como objetivo avaliar a aceitação sensorial de bolos à base de umbu em três concentrações, para posterior introdução na alimentação escolar.

Metodologia

O presente trabalho foi desenvolvido no Instituto Federal do Sertão Pernambucano – Campus Salgueiro na Planta de Processamento de Produtos de Origem Vegetal.

Os umbus foram adquiridos nos umbuzeiros da própria instituição e os demais ingredientes necessários à elaboração dos bolos (açúcar, margarina, ovo, leite, farinha de trigo, fermento) foram adquiridos no mercado local do município de Salgueiro – PE.

Foram realizadas três formulações de bolos variando a concentração de polpa de umbu e leite. Na primeira utilizou-se 100% de polpa de umbu (100:0), na segunda 50% umbu e 50% leite (50:50) e na terceira formulação utilizou-se 20% polpa de umbu e 80% leite (20:80).

Os bolos foram feitos em batedeira planetária da marca Arno e seguiram as seguintes etapas: primeiro bateu-se as claras em neve e reservou. A seguir bateu a margarina e o açúcar até obter um creme homogêneo e amarelo claro. Em seguida, adicionou-se os ovos, um por um até toda homogeneização dos ingredientes. Logo após colocou-se a farinha, o fermento e o leite e/ou polpa de umbu alternadamente. E por fim, juntou as claras em neve à massa do bolo. A massa foi colocada em formas com furo no meio, de alumínio, untada com margarina e farinha. Os mesmos foram assados em forno pré-aquecido à temperatura de 180°C por 40 minutos. Após o bolo assado, retirou-se o mesmo do forno e deixou esfriar para desenformar e fatiá-los para ser servido nos testes sensoriais.

Foram realizados os testes de aceitação e preferência, conforme a Figura 1, com 55 provadores não treinados, de 17 a 50 anos, estudantes e profissionais de ambos os sexos. As amostras foram servidas em bandejas de isopor previamente codificadas e foi servida água para que os mesmos pudessem ingerir entre a degustação de uma amostra e outra.

Os tratamentos, dispostos em Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC), foram submetidos à análise de variância ANOVA, sendo realizado o Teste de Tukey a nível de 5% de probabilidade, utilizando o software estatístico ASSISTAT Versão 7.6 beta, 2011 (Silva, 2011).

Resultados e Discussão

Não houve diferença significativa entre as diferentes formulações de bolo quanto aos atributos cor, sabor, textura, aroma e aceitação global, conforme pode ser visto na Tabela 1. Apesar de não haver diferença significativa, a formulação (100:0) obteve as maiores médias para os atributos cor, textura, aroma e aceitação global, enquanto a formulação (50:50) teve maior média quanto ao quesito sabor.

Na Tabela 2, onde estão dispostos os resultados da ordem de preferência dos provadores, também não houve diferença significativa entre as formulações segundo o teste de Tukey a 5% de probabilidade. No entanto, observa-se que, a amostra produzida

com 20% de polpa de umbu e os 80% restantes de leite fluido foi a de maior média, seguida da amostra com 100% de polpa de umbu, ficando a amostra com 50% de polpa de umbu e 50% de leite fluido em terceiro lugar.

Conclusões

De acordo com os resultados obtidos na análise sensorial, as três formulações tiveram médias muito próximas o que sugere que o bolo elaborado com total substituição do leite por polpa de umbu (100:0) seria bem aceito, uma vez que, de acordo com as médias do teste sensorial, os provadores classificaram as amostras como “gostei” (entre 6.80000 e 7.63636).

Do ponto de vista da nutrição clínica, o bolo de umbu elaborado na proporção polpa de umbu/leite fluido: 100:0 poderia ser mais uma opção de preparação para as pessoas que apresentam mais sensibilidade à lactose.

Assim, verificou-se que é possível a produção de um bolo aproveitando o umbu o que proporciona mais uma alternativa de lanche para os alunos, utilizando para tal, uma fruta que faz parte da cultura alimentar da região.

Figura e Tabelas

Figura 1 – Ficha de avaliação sensorial das diferentes formulações de bolo de umbu aplicada aos provadores

| <u>TESTE DE ACEITAÇÃO</u> | | | | | |
|--|---------------|-----------------------------|----------------|--------------|-------------------------|
| NOME: _____ | | DATA: _____ | | | |
| SEXO: M (<input type="checkbox"/>) F (<input type="checkbox"/>) | | IDADE: _____ | | | |
| Você aprecia o umbu? SIM (<input type="checkbox"/>) NÃO (<input type="checkbox"/>) | | | | | |
| Por favor, avalie a amostra utilizando a escala abaixo para descrever o quanto você gostou ou desgostou do produto. Marque a posição da escala que melhor reflita seu julgamento. | | | | | |
| Classificação da escala | | | Escore | | |
| Gostei | Extremamente | | 9 | | |
| | Muito | | 8 | | |
| | Moderadamente | | 7 | | |
| | Ligeiramente | | 6 | | |
| Não gostei nem desgostei | | Indiferente | | 5 | |
| Desgostei | Ligeiramente | | 4 | | |
| | Moderadamente | | 3 | | |
| | Muito | | 2 | | |
| | Extremamente | | 1 | | |
| Amostra | Cor | Sabor | Textura | Aroma | Aceitação global |
| 357 | | | | | |
| 196 | | | | | |
| 274 | | | | | |
| <u>TESTE DE PREFERÊNCIA</u> | | | | | |
| Por favor, prove as amostras apresentadas. Ordene-as de acordo com sua preferência, colocando o número 1 (amostra de maior preferência), 2 (segunda) e 3 (terceira preferência) na frente do código da amostra. Tome um gole de água entre a análise das amostras. Espere 30 segundos entre uma amostra e outra. | | | | | |
| AMOSTRA | | ORDEM DE PREFERÊNCIA | | | |
| 357 | | | | | |
| 196 | | | | | |
| 274 | | | | | |

Tabela 1 - Comparação entre as médias dos atributos sensoriais das diferentes formulações de bolo de umbu.

| Proporções polpa de umbu:leite fluido | Cor | Sabor | Textura | Aroma | Aceitação Global |
|--|------------|--------------|----------------|--------------|-------------------------|
| 50:50 | 7.10909 a | 7.30909 a | 6.87273 a | 6.80000 a | 7.21818 a |
| 20:80 | 7.25455 a | 7.01818 a | 7.25455 a | 6.98182 a | 7.16364 a |
| 100:0 | 7.63636 a | 7.25455 a | 7.27273 a | 7.10909 a | 7.40000 a |
| DMS | 0.63447 | 0.74774 | 0.78566 | 0.87324 | 0.66312 |

As médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo Teste de Tukey a nível de 5% de probabilidade.

Tabela 2 – Ordem de preferência dos provadores

| Porcentagem de polpa de umbu | Médias de tratamento | Preferências |
|-------------------------------------|-----------------------------|---------------------|
| 50% | 2.10909 a | 3 |
| 20% | 1.94546 a | 1 |
| 100% | 2.01818 a | 2 |

As médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a nível de 5% de probabilidade.

Referências

Escott-Stump S. Nutrição relacionada ao diagnóstico e tratamento. 5. ed. Barueri, SP: Manole; 2007.

Ferreira JC, Mata MERMC, Braga MED. Análise sensorial da polpa de umbu submetida a congelamento inicial em temperaturas criogênicas e armazenada em câmaras frigoríficas. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande. [artigo na internet]. 2000 [acesso em 27 fev 2012]; 2(1):7-17. Disponível em: <http://www.deag.ufcg.edu.br/rbpa/rev21/Art212.pdf>

Embrapa Semi-Árido. Cultivo do umbuzeiro. Instruções Técnicas [artigo na internet]. 2000 maio. [acesso em 24 fev 2012]. Disponível em: http://www.cpsa.embrapa.br:8080/public_eletronica/downloads/INT24.pdf

Ministério da Educação (Brasil). Resolução/CD/FNDE nº. 38, de 16 de julho de 2009. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE [resolução na internet]. Diário Oficial da União 17 jul 2009 [acesso em 04 ago 2011]. Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/index.php/ae-legislacao>.

Ministério da Saúde (Brasil). Coordenação-Geral de Alimentação e Nutrição [homepage na internet]. Alimentos regionais brasileiros, 2002 [acesso em 07 mar 2012]. Disponível em: http://189.28.128.100/nutricao/docs/geral/alimentos_regionais_brasileiros.pdf

Silva FAS. ASSISTAT, 7.6 versão beta, 2011. Departamento de Engenharia Agrícola do CCT – UFCG, Campus I, Campina Grande, PB – Brasil. [acesso em fev 2012]. Disponível em: <http://assistat.sites.uol.com.br>

Sturion GL, Silva MV, Ometto AMH, Furtuoso MCO, Pipitone MAP. Fatores condicionantes da adesão dos alunos ao Programa de Alimentação Escolar no Brasil. Rev. Nutr., Campinas [artigo na internet]. 2005 mar./abr. [acesso em 07 nov 2011]; 18(2):167-181. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rn/v18n2/24373.pdf>.

PROPRIEDADES ANTIOXIDANTES DAS SEMENTES DE PINHEIRO BRASILEIRO (*Araucaria angustifolia*)

Eloá Angélica Koehnlein

Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS)/ Universidade Estadual de Maringá (UEM)
Av. Ruben César Cazelani, 3806, sala B7, Bairro Cazaca, CEP: 85770-000 Realeza-PR
eloang@uema.edu.br

Anne Elise Saara Santos Carvajal

Universidade Estadual de Maringá (UEM), Maringá-PR

Érica Marcela Koehnlein

Universidade Estadual de Maringá (UEM), Maringá-PR

Rosane Marina Peralta

Universidade Estadual de Maringá (UEM), Maringá-PR

Resumo

As sementes de *Araucaria angustifolia*, chamadas de pinhão ou sementes de pinheiro brasileiro, são consumidas no Sul e Sudeste do Brasil. Constituem-se importantes fonte de amido e de fibra dietética. A literatura sobre os aspectos nutricionais do pinhão é muito escassa, especialmente em relação as suas propriedades antioxidantes. O presente trabalho teve como objetivo avaliar as propriedades antioxidantes do pinhão. Quatro métodos, atividade sequestrante de radicais DPPH e ABTS+, atividade quelante do íon ferroso e inibição da peroxidação lipídica foram realizados neste trabalho para investigar as propriedades antioxidantes do extrato hidroalcoólico de sementes cruas e cozidas. As análises demonstraram que as sementes cozidas tem atividade antioxidante significativamente maior do que as sementes cruas e que o principal fenômeno responsável por essa melhoria é a migração de compostos fenólicos de casca para sementes durante o cozimento. Pelo menos três fenólicos foram identificados na semente cozida: ácido gálico, catequina e quercetina. Adicionalmente verificou-se que o pinhão (cru e cozido) apresenta quantidades consideráveis de ácido cítrico. O último, da mesma maneira como os compostos fenólicos, contribui de forma significativa para as propriedades antioxidantes do pinhão.

Palavras chave: *Araucaria angustifolia*, pinhão, atividade antioxidante, ácidos orgânicos e polifenóis.

Introdução

Araucaria angustifolia (Bert.) O. Kuntze (*A. brasiliensis*), conhecida como pinheiro do Paraná é uma conífera nativa da região Sul do Brasil. A espécie apresenta grande importância histórica e cultural, sendo que no passado também apresentava grande importância econômica¹. Sua semente comestível, conhecida como pinhão, ainda é largamente consumida durante o inverno. Ela é rica em material amiláceo, mas também contém fibras, ácidos orgânicos, lipídeos, oligossacarídeos, entre outros^{2,3}. Outras partes da planta, como casca e folhas também tem sido objeto de investigações. Este trabalho teve como objetivo comparar os teores de compostos fenólicos e ácidos orgânicos, bem como as atividades antioxidantes das sementes cruas e cozidas do pinheiro brasileiro.

Metodologia

Os pinhões utilizados neste estudo foram adquiridos no comércio local de Maringá, PR, Brasil, no inverno de 2009. Foram usados dois lotes de 500 g cada. O primeiro lote constituiu-se pelo grupo das sementes cruas. O segundo lote foi cozido em água em uma panela de pressão por 30 minutos. As cascas foram retiradas das sementes e ambas foram

secas a 40° C, até peso constante. As cascas das sementes corresponderam a cerca de 30% do peso total. Após a secagem, os dois grupos de sementes e os dois grupos de cascas foram moídos até a obtenção de um pó fino e armazenadas sob refrigeração até o uso. A água resultante do cozimento das sementes foi reservada para posterior análise. Os compostos bioativos das sementes e as cascas moídas foram extraídos três vezes com etanol 70% (em água), em temperatura ambiente, sob agitação a 140 rpm por 3 h. Os filtrados combinados foram concentrados com um evaporador rotativo a vácuo a 40°C para eliminar o etanol e, finalmente, liofilizados. A água resultante do cozimento das sementes foi liofilizada. Os pós liofilizados foram armazenados em freezer até o uso. Os carboidratos totais e redutores foram determinados pelos métodos da antrona e ácido dinitrosalicílico, respectivamente e expressos como equivalentes de glicose. Para avaliar qualitativamente os carboidratos, as amostras foram submetidas a cromatografia em camada delgada, em placas de sílica gel com butanol-piridina-água (15:30:20, v/v) como fase móvel. As manchas foram detectadas pela pulverização de KMnO₄ 0,5% em NaOH 1N. Glicose, frutose, sacarose e rafinose 2% foram utilizadas como padrões. Os compostos fenólicos totais foram medidos de acordo com o método de Singleton e Rossi e expressos como equivalentes de ácido gálico e equivalentes de catequina. As determinações de flavonóides e das proantocianidinas foram feitas por meio de ensaios colorimétricos e os resultados foram expressos em equivalentes de catequina (CEQ), obtidos a partir de uma curva padrão. A análise dos compostos fenólicos e de ácidos orgânicos foi realizada por cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE). A atividade antioxidante dos extratos foi avaliada utilizando quatro métodos: ensaio DPPH (1,1-difenil-2-picril-hidrazil), ensaio ABTS (2,2'-azino-bis (ácido 3-ethylbenzthiazoline-6-sulfônico), atividade quelante do íon ferroso e ensaio β-caroteno-ácido linoléico (inibição da peroxidação lipídica). Os resultados da atividade antioxidante foram expressos como a concentração necessária para obter 50% de atividade sequestrante de radicais, inibidora da peroxidação lipídica ou quelante do íon ferroso (EC50). Todas as análises foram realizadas em triplicata. Os dados foram expressos como média ± desvio padrão e submetidos a análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey para avaliação de quaisquer diferenças significativas entre as médias. Diferenças entre as médias ao nível de 5% ($p \leq 0,05$) foram considerados significativos.

Resultados e Discussão

Os rendimentos de extração das sementes crua e cozida com água (cerca de 5%) foram semelhantes aos encontrados para outros alimentos ricos em carboidratos complexos. Os principais compostos presentes em todos os extratos foram os carboidratos (cerca de 67%), especialmente os não-redutores. Não houve diferenças significativas nos teores de carboidratos dos extratos das sementes crua e cozida. A análise de carboidratos por CCD revelou que os principais carboidratos redutores do pinhão foram a glicose e a frutose e os principais carboidratos não redutores foram a sacarose e a rafinose.

Três métodos foram utilizados para quantificar os compostos fenólicos na semente e na casca do pinhão. Todos eles revelaram um aumento considerável no conteúdo polifenóis nas sementes cozidas (tabela 1). Foi possível observar também que os extratos hidroalcoólicos das cascas cozidas apresentaram teores de compostos fenólicos inferiores em comparação com a casca crua ($469,06 \pm 1,69$ mg/mg e $692,64 \pm 32,35$ mg/mg, respectivamente). Em adição a isto, uma quantidade significativa de compostos fenólicos foram encontrados na água do cozimento ($130,79 \pm 2,28$ mg/mg). A casca do pinhão é rica em taninos, e a migração de tais compostos durante o cozimento foi provavelmente facilitada pelo fato de que vários taninos são termolábeis e que moléculas menores de fenólicos podem ser produzidas pela hidrólise de taninos⁴.

Conforme foi observado para o conteúdo de fenólicos totais, o cozimento da semente teve importante efeito sobre a atividade sequestrante de radicais DPPH e ABTS+, que passou de valores de EC50 de $870,7 \pm 30,8 \mu\text{g/ml}$ (semente crua) para $112,6 \pm 5,4 \mu\text{g/ml}$ (semente cozida) para a atividade sequestrante de radicais DPPH e de valores de EC50 de $170,7 \pm 7,8 \mu\text{g/ml}$ (semente crua) para $141,2 \pm 8,6 \mu\text{g/ml}$ (semente cozida) para a atividade sequestrante de radicais ABTS+. Considerando-se que as atividades antioxidantes da casca do pinhão foram reduzidas com o cozimento, parece provável que a migração de moléculas antioxidantes da casca para a semente ocorreu durante o cozimento (tabela 2).

Ao contrário dos ensaios DPPH e ABTS, os valores de EC50 para o ensaio de inibição da peroxidação lipídica das sementes cruas e cozidas foram muito semelhantes ($p \leq 0,05$), bem como das cascas cruas e cozidas, o que revela que a migração de compostos fenólicos durante o cozimento não afetou a inibição da peroxidação lipídica. Esta discrepância possivelmente poderia ser explicada pelo fato dos antioxidantes hidrofóbicos serem mais intensamente envolvidos na inibição da peroxidação lipídica do que os hidrofílicos⁵.

Com relação a capacidade quelante do íon ferroso observou-se uma atividade mais fraca em comparação com as atividades sequestrantes de radicais e inibidora da peroxidação lipídica, mas novamente observou-se que a migração de compostos fenólicos durante o cozimento melhorou a capacidade antioxidante da semente cozida.

As análises pela CLAE permitiram identificar pelo menos três compostos fenólicos nas sementes cozidas: ácido gálico, catequina e quercetina e três ácidos orgânicos nos pinhões cru e cozido: ácido cítrico, ácido fumárico e ácido trans-acetico. O ácido cítrico, da mesma forma como os compostos fenólicos, contribui de forma significativa para as propriedades antioxidantes dos alimentos⁶.

Conclusão

Todos os métodos utilizados neste trabalho revelaram uma importante atividade antioxidante dos extratos do pinhão. O cozimento da semente em água promove fortemente a migração de compostos polifenólicos da casca para as sementes, aumentando suas propriedades antioxidantes. Destaca-se a importância dessas propriedades por tratar-se da forma habitual de consumo.

Tabela 1. Teor de fenólicos dos extratos do pinhão, casca do pinhão e água do cozimento.

| | Fenólicos totais ($\mu\text{g/mg}$ de extrato) | Flavonóides ($\mu\text{g/mg}$ de extrato) | Proantocianidinas ($\mu\text{g/mg}$ de extrato) |
|--------------------------|--|---|---|
| Semente | | | |
| Crua | $5,92 \pm 0,09^a$ | $1,16 \pm 0,02^a$ | $0,45 \pm 0,02^a$ |
| Cozida | $24,06 \pm 1,30^b$ | $11,89 \pm 0,26^b$ | $40,70 \pm 0,59^b$ |
| Casca | | | |
| Crua | $692,64 \pm 32,35^a$ | $345,79 \pm 21,24^a$ | $539,22 \pm 6,47^a$ |
| Cozida | $469,06 \pm 1,69^b$ | $220,95 \pm 2,19^b$ | $263,57 \pm 3,95^b$ |
| Água do cozimento | $130,79 \pm 2,28^c$ | $74,13 \pm 1,96^c$ | $101,92 \pm 4,45^c$ |

Valores expressos como média \pm desvio padrão ($n = 3$). Médias com letras diferentes apresentaram diferenças significativas ($P \leq 0,05$).

Tabela 2. Valores de EC50 dos extratos do pinhão, casca do pinhão e água do cozimento.

| | Atividade sequestrante de radicais DPPH ($\mu\text{g/ml}$)* | Atividade sequestrante de radicais ABTS ($\mu\text{g/ml}$)* | Inibição da peroxidação lipídica ($\mu\text{g/ml}$)** | Atividade quelante ($\mu\text{g/ml}$)** |
|--------------------------|---|---|---|---|
| Semente | | | | |
| Crua | 870.7 \pm 30.8 ^a | 170.7 \pm 7.8 ^a | 55.9 \pm 4.7 ^a | 1719 \pm 84.8 ^a |
| Cozida | 112.6 \pm 5.4 ^b | 52.1 \pm 2.1 ^b | 53.8 \pm 4.5 ^a | 761 \pm 77.1 ^b |
| Casca | | | | |
| Crua | 4.872 \pm 0.147 ^a | 2.576 \pm 0.179 ^a | 20.062 \pm 0.653 ^a | 2456 \pm 115 ^a |
| Cozida | 7.503 \pm 0.188 ^b | 4.162 \pm 0.081 ^b | 18.910 \pm 0.346 ^a | 1696 \pm 17 ^b |
| Água do Cozimento | 33.401 \pm 0.016 ^c | 15.443 \pm 0.062 ^c | 142.621 \pm 2.261 ^b | 982 \pm 10 ^c |

Valores de EC₅₀ foram obtidos por regressão linear* ou não linear**. Valores expressos como média \pm desvio padrão ($n = 3$). Médias com letras diferentes apresentaram diferenças significativas ($P \leq 0.05$).

Referências

1. Conforti PA, Lupano CE. Comparative Study of the Starch Digestibility of *Araucaria angustifolia* and *Araucaria araucana* Seed Flour. *Starch/Stärke* 2008; 60 (3/4): 192–198.
2. Cordenunsi BR, Menezes EW, Genovese MIS, Colli CL, Souza AGA, Lajolo FM. Chemical Composition and Glycemic Index of Brazilian Pine (*Araucaria angustifolia*) Seeds. *J Agric Food Chem.* 2004; 52 (11): 3412-3416.
4. Henríquez C, Escobar B, Figuerola F, Chiffelle I, Speisky H, Estévez AM. Characterization of pinõn seed (*Araucaria araucana* (Mol) K. Koch) and the isolated starch from the seed. *Food Chem.* 2008;107 (2): 592–601.
5. Miraliakbari H, Shahidi F. Antioxidant activity of minor components of tree nut oils. *Food Chem.* 2008; 111 (2): 421–427.
6. Silva BM, Andrade PB, Gonçalves AC, Seabra RM, Oliveira MB, Ferreira MA. Influence of jam processing upon the contents of phenolics, organic acids and free amino acids in quince fruits (*Cydonia oblonga* Miller). *Eur Food Res Technol.* 2004; 218 (4): 385-389.

CONTEÚDO DE POLIFENÓIS E CAPACIDADE ANTIOXIDANTE EM HORTALIÇAS PREPARADAS EM DIFERENTES MÉTODOS DE COCÇÃO.

Carolina Agostinho, Danielle Ribeiro, Renata Polinati, Eliane Fialho e Manuela Dolinsky. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Av. Carlos Chagas Filho, 373 - prédio do CCS/UFRJ, Bl. K, salas J-6/J-13, Cidade Universitária, Ilha do Fundão – RJ, Cep: 21941-90. carolina_costa@id.uff.br.

Resumo: O objetivo deste estudo foi verificar se diferentes métodos de cocção de hortaliças podem acarretar em alterações na capacidade antioxidante e na concentração de polifenóis destes vegetais. Couve, vagem e repolho, foram primariamente selecionadas, como as mais consumidas segundo dados da POF 2008-2009 e de suas concentrações de antioxidantes. Foram analisadas cruas e submetidas a quatro diferentes métodos de cocção (ebulição, microondas, vapor e pressão). Para a determinação de polifenóis solúveis e hidrolisáveis foi utilizado o método de Folin-Ciocalteu e para a capacidade antioxidante foi realizado o método de redução do radical livre DPPH. Observou-se um maior conteúdo de polifenóis e maior capacidade antioxidante para couve, seguido da vagem e por último o repolho, com valores que variaram de 0,05 a 0,84 mg EAG/mL para polifenóis solúveis e de 0,33 a 1,3 mg EAG/mL para polifenóis hidrolisáveis. A couve apresentou uma forte capacidade antioxidante, a vagem moderada e o repolho fraca; dados estes que se relacionam ao conteúdo de antioxidantes verificado. O método a vapor, dentre todos analisados, foi o que mais preservou o conteúdo de polifenóis e a capacidade antioxidante dos vegetais, sendo o mais recomendado.

Palavras chaves: polifenóis; capacidade antioxidante; hortaliças; métodos de cocção.

Introdução

As hortaliças são conhecidas por serem ricas em antioxidantes e em compostos bioativos (CBAs), como os polifenóis. Evidências epidemiológicas têm demonstrado que há uma relação inversa entre o consumo regular de hortaliças e a prevalência de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), principalmente por impactarem na atuação dos Radicais Livres (RL) (Faller e Fialho, 2009). Esses estudos comprovam que o consumo diário de hortaliças fornece uma quantidade significativa de antioxidantes ao organismo, como a vitamina C e os diversos compostos polifenólicos.

Deve-se observar, no entanto, que as propriedades químicas e físicas das hortaliças podem ser alteradas, dependendo da manipulação, do modo de conservação ou do seu modo de preparo das mesmas (Miglio et al., 2008). O processo de cozimento ou a introdução de um tratamento térmico é apontado por diversos autores como um aspecto que pode reduzir ou aumentar o conteúdo de CBAs e a capacidade antioxidante dos vegetais (Zhi-Xiang, Jen-Wai e Kuppusamy, 2011; Miglio et al., 2008).

O presente estudo pretendeu verificar se diferentes métodos de cocção de hortaliças podem acarretar em alterações na capacidade antioxidante e na concentração de polifenóis das mesmas.

Metodologia

A seleção das hortaliças obedeceu a dois critérios: a) as mais consumidas pela população brasileira, de acordo com a Pesquisa de Orçamento Familiar 2008-2009 (IBGE,

2010); b) as consideradas fontes tradicionais de antioxidantes, de acordo com as suas concentrações de vitaminas C e E, selênio e betacaroteno. Seguindo esses critérios, primariamente, as hortaliças selecionadas foram: couve, repolho e vagem. As hortaliças foram adquiridas em um mesmo mercado localizado no município de Niterói, Rio de Janeiro e submetidas a diferentes métodos de cocção para comparação da concentração de polifenóis e da capacidade antioxidante. São eles: 1) crus; 2) coccionados em água em panela convencional; 3) preparados no microondas; 4) coccionados em água em panela de pressão; e 5) coccionados no vapor.

O processamento dos vegetais foi realizado a partir do sugerido por Zhi-Xiang Ng et al. (2011). As partes comestíveis dos vegetais foram separadas e divididas em 5 porções de 300 g e submetidos aos diferentes métodos de cocção. As amostras cozidas foram fervidas em 100mL de água por 10 minutos. Para as amostras submetidas à cocção por microondas, foi usado um forno de 1.000 W de potência, sendo os vegetais colocados em um vasilhame com 100 mL e cozidos por 5 minutos. Já as amostras cozidas em panela de pressão foram submetidas a uma pressão de 2MPa a temperatura de 121° C durante 5 minutos, contados a partir do momento em que foi atingida a pressão ideal. Por fim, as amostras cozidas a vapor foram sobrepostas a uma panela com 100 mL de água fervente durante 10 minutos. Os vegetais cozidos e o líquido remanescente foram resfriados rapidamente no freezer para prevenir maior cocção pelo calor residual.

A determinação da composição de polifenóis solúveis e hidrolisáveis das hortaliças submetidas a diferentes métodos de cocção foi feita conforme descrito por Karou et al. (2005), utilizando o método de Folin-Ciocalteu. O reagente de Folin (75 µl, 50%) foi adicionado a 30µl do extrato de polifenóis em microtubos e deixados à temperatura ambiente por cinco minutos. Depois, 75 µl de uma solução de carbonato de sódio (20% carbonato de sódio anidro) foram adicionados e os tubos deixados na temperatura ambiente por 30 minutos. Após esse período, foi realizada a leitura em espectrofotômetro a 750nm. A determinação da capacidade antioxidante foi feita através do método do DPPH descrito por Kuskoski et al. (2006), em que foram adicionados 4,9mL de solução de DPPH (100 µM) às amostras e, após 30 minutos, foi realizada a leitura no espectrofotômetro a 517nm.

Os resultados dos experimentos foram, então, submetidos à análise *One-way ANOVA*, seguida do teste de Tukey, com o objetivo de verificar se havia diferença estatisticamente significativa entre as amostras preparadas através dos métodos de cocção selecionados e as amostras cruas.

Resultados e Discussão

Os resultados para o conteúdo de polifenóis solúveis (PS) e polifenóis hidrolisáveis (PH) na couve, repolho e vagem estão apresentados nas Tabela 1 e 2, respectivamente. Conforme se observa na Tabela 1, a couve apresentou o maior conteúdo de PS na maioria dos métodos de cocção – a exceção foi para os vegetais coccionados no microondas, dentre os quais a vagem se destacou.

Após a realização dos experimentos, os resultados foram comparados em relação à amostra crua, usando *One-way ANOVA* seguido do teste de Tukey, com o objetivo de verificar se havia diferença estatisticamente significativa entre os métodos de cocção analisados. Para o conteúdo de PS, foi identificada diferença significativa para a couve no microondas – menor que o conteúdo de PS do vegetal cru – e no vapor. Para a vagem, houve diferença estatisticamente significativa em comparação com o vegetal cru na ebulição, no vapor e na pressão – todos com maior conteúdo de PS. Já para o repolho, apenas a amostra preparada na pressão apresentou diferença significativa.

A Tabela 2 apresenta os resultados para o conteúdo de PH. Nesta, nota-se que a couve destaca-se novamente, apresentando os maiores resultados em todos os métodos de cocção. A amostra da couve coccionada no vapor foi, mais uma vez, a que obteve o maior resultado dentre todas selecionadas.

Os resultados do conteúdo de PH também foram analisados usando *One-way ANOVA* seguido do teste de Tukey para verificar diferenças estatisticamente significativas. Foram encontradas diferenças significativas para a couve no vapor, para a vagem no microondas e na pressão – ambos com menor conteúdo de PH que o vegetal cru – e para o repolho no vapor.

Analisando o percentual de capacidade antioxidante das hortaliças, nos diferentes métodos de cocção, como demonstrados na Tabela 3, observa-se que a couve apresentou os maiores percentuais, indicando maior capacidade antioxidante do que as demais hortaliças analisadas. Estes dados corroboram com os valores de PS e PH, que também foram maiores para este vegetal. A mesma relação se observa para o repolho, com a menor capacidade antioxidante dentre os três vegetais.

Houve diferenças significativas em relação aos diferentes métodos de cocção. Tanto para a vagem quanto para o repolho, os diferentes métodos parecem não alterar e/ou aumentar a capacidade antioxidante do vegetal. Para a couve, houve diferenças significativas para os métodos microondas e vapor. Porém, na classificação sugerida por Melo et al., 2008, onde acima de 70% - forte, entre 50 -70%- moderada e abaixo de 50%-fraca capacidade antioxidante, a couve, independente do método de cocção aplicado, apresenta forte capacidade antioxidante.

Conclusões

De acordo com os dados encontrados, a couve, dentre as hortaliças analisadas, apresenta os maiores conteúdos de polifenóis, o que se reproduz em sua alta capacidade antioxidante. Observando o efeito dos diferentes métodos de cocção, o vapor, para a maioria dos vegetais, proporcionou um aumento nos teores de polifenóis quando comparado aos vegetais crus e o método que mais preservou estes compostos bioativos.

Tabela 1 – Conteúdo de polifenóis solúveis (mg equivalente de ácido gálico/ml) nas hortaliças couve, vagem e repolho nos diferentes métodos de cocção. *diferença estatisticamente significativa em relação ao cru. One-way Anova seguida do teste de Tukey ($p < 0,05$)

| | Polifenóis Solúveis (mg EAG/mL) | | | | |
|----------------|---------------------------------|-------------|------------|------------|------------|
| | Cru | Ebulição | Microondas | Vapor | Pressão |
| Couve | 0,84±0,02 | 0,88±0,01 | 0,28±0,09* | 1,16±0,04* | 0,78±0,03 |
| Vagem | 0,22±0,02 | 0,37±0,007* | 0,31±0,01 | 0,49±0,04* | 0,39±0,01* |
| Repolho | 0,05±0,004 | 0,07±0,003 | 0,10±0,01 | 0,07±0,01 | 0,11±0,01* |

Tabela 2 – Conteúdo de polifenóis hidrolisáveis (mg equivalente de ácido gálico/ml) nas hortaliças couve, vagem e repolho nos diferentes métodos de cocção. *diferença estatisticamente significativa em relação ao cru. One-way Anova seguida do teste de Tukey ($p < 0,05$)

| | Polifenóis Hidrolisáveis (mg EAG/mL) | | | | |
|----------------|---|-----------------|-------------------|--------------|----------------|
| | Cru | Ebulição | Microondas | Vapor | Pressão |
| Couve | 1,30±0,03 | 1,38±0,04 | 1,21±0,08 | 2,05±0,03* | 1,34±0,05 |
| Vagem | 0,79±0,02 | 0,75±0,01 | 0,69±0,002* | 0,76±0,02 | 0,67±0,01* |
| Repolho | 0,33±0,01 | 0,41±0,008 | 0,40±0,02 | 0,71±0,01* | 0,37±0,01 |

Tabela 3 – Percentual de capacidade antioxidante (%) nas hortaliças couve, vagem e repolho nos diferentes métodos de cocção. *diferença estatisticamente significativa em relação ao cru. One-way Anova seguida do teste de Tukey ($p < 0,05$)

| | Capacidade Antioxidante (%) | | | | |
|----------------|------------------------------------|-----------------|-------------------|--------------|----------------|
| | Cru | Ebulição | Microondas | Vapor | Pressão |
| Couve | 73±0,08 | 73±0,08 | 70±0,08* | 72±0,05* | 73±0,05 |
| Vagem | 62±0,05 | 66±0,05* | 72±0,05* | 67±0,05* | 62±0,05 |
| Repolho | 15±0,05 | 31±0,05* | 28±0,05* | 38±0,05* | 19±0,05* |

Referências Bibliográficas

1. Faller ALK, Fialho E. Disponibilidade de polifenóis em frutas e hortaliças consumidas no Brasil. Rev Saúde Pública 2009;43(2):211-8.
2. IBGE. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/>. Acessado em 05/09/2011.
3. Kuskoski EM, et al. Frutos tropicais silvestres e polpas de frutas congeladas: atividade antioxidante, polifenóis e antocianinas. Ciência Rural 2006; 36:1283-7.
4. Melo EA, et al. Teor de fenólicos totais e capacidade antioxidante de polpas congeladas de frutas. Alim. Nutr. 2008 jan/mar; 19(1):67-72.
5. Miglio C, Chiavaro E, Visconti A, Fogliano V, Pellegrini N. Effects of Different Cooking Methods on Nutritional and Physicochemical Characteristics of Selected Vegetables. J. Agric. Food Chem. 2008, 56, 139–147.
6. Zhi-xiang NG, Jen-wai C, Kuppusamy UR. Customized cooking method improves total antioxidant activity in selected vegetables. International Journal of Food Sciences and Nutrition, March 2011; 62(2): 158–163.

Validação de modelos matemáticos de determinação de sólidos solúveis obtidos por espectroscopia de infravermelho próximo (NIRS) com frutos íntegros de jaboticabeira Açú [*Myrciaria cauliflora* (Mart.) O. Berg]

Thayara Bittencourt Morgenstern¹, Nathália Cristina Torres Mariani¹, Yara Gurgel Dall Acqua², Viviani Nardini², Gustavo Henrique de Almeida Teixeira².

¹Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (FMRP), Universidade de São Paulo (USP), Av do Café s/n, Ribeirão Preto – SP. CEP: 14.040-903. E-mail: thayara.morgenstern@usp.br

²Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto (FCFRP), Universidade de São Paulo (USP), Ribeirão Preto – SP, Av do Café s/n, Ribeirão Preto – SP. CEP: 14.040-903.

Resumo: As técnicas não invasivas e/ou destrutivas estão sendo mundialmente utilizadas, com muito sucesso, para a determinação da qualidade de produtos hortifrutícolas. Dentre estas técnicas, a espectroscopia do infravermelho próximo (NIRS) é uma ferramenta que pode ser usada para melhorar o processo de seleção, classificação e, conseqüentemente, a qualidade do produto final. Como vantagens, esta técnica destaca-se por sua rapidez, não ser destrutiva, ser relativamente barata e proporcionar automação dos processos de controle de qualidade nas casas de embalagens e agroindústrias. Deste modo, este trabalho teve por objetivo validar os modelos de NIRS para sólidos solúveis (SS) obtidos com frutos íntegros de jaboticaba ‘Sabará’ [*Myrciaria jaboticaba* (Vell.) O. Berg] com frutos externos ao modelo de jaboticaba ‘Açu’ [*Myrciaria cauliflora* (DC) Berg]. O modelo PLS obtido com os espectros NIRR de frutos ‘Sabará’ apresentou um de R^2 de 0,69, RMSEC de 1,14%, R_p^2 de 0,17 e RMSEP de 1,89% ao ser validado por validação interna com um grupo de frutos de jaboticaba ‘Sabará’. Ao se utilizar frutos íntegros da jaboticabeira ‘Açu’ para a validação externa o modelo não foi ajustado ($R_p^2 = NA$), apresentando um RMSEP de 3,18% e um SEP de 5,89. Desta forma, a NIRS pode ser utilizada na predição de SS como método não destrutivo em frutos de jaboticabeira ‘Sabará’, entretanto há a necessidade de se incorporar ao modelo espectros oriundos de frutos da cultivar Açú para reduzir os valores RMSEP e melhorar a acurácia e a capacidade de predição do modelo desenvolvido.

Palavras chave: método não destrutivo; método não invasivo; pós-colheita.

Introdução

De acordo com MATTOS (1983), os frutos do gênero *Myrciaria*, chamados jaboticabas, pertencem a várias espécies encontradas principalmente no Brasil, Paraguai e Argentina. O fruto de jaboticabeira é uma baga globosa de polpa branca com sabor ligeiramente ácido e muito doce, casca grossa, roxa e adstringente que cobre a polpa (MAGALHÃES et al., 1996).

Apesar da importância econômica dos frutos de jaboticabeira, poucas práticas pós-colheita são utilizadas. Os produtores se limitam a colher manualmente os frutos maduros, com a típica coloração roxo escuro, sem levar em consideração a qualidade química dos frutos (TEIXEIRA et al., 2011). A jaboticaba tem elevado teor de sólidos solúveis (SS) quando madura, está variável pode ser utilizado para classificar os frutos quanto à sua qualidade, para tal fim, a utilização de técnica não destrutiva, seria de

grande contribuição à cadeia produtiva, pois a qualidade dos frutos seria assegurada e isto teria repercussão no valor do produto.

A utilização da espectroscopia do infravermelho próximo (Near Infrared Spectroscopy – NIRS) é um exemplo de técnica não destrutiva aplicável para quantificação de SS. NICOLAÏ et al., (2007) relataram a utilização desta técnica em 52 artigos publicados somente para a determinação de SS em frutas.

Desta forma, este trabalho teve por objetivo validar os modelos desenvolvidos com o uso da espectroscopia do infravermelho próximo (NIRS) para predição de sólidos solúveis (SS) em frutos íntegros de jaboticaba ‘Sabará’ [*Myrciaria jaboticaba* (Vell.) O. Berg] com frutos de jaboticaba ‘Açú’ [*Myrciaria cauliflora* (DC) Berg].

Material e Métodos

Material vegetal: Um grupo de 100 frutos de jaboticaba ‘Sabará’ [*Myrciaria jaboticaba* (Vell.) Berg] foi colhido no estádio de maturação comercial (completamente roxos) em pomar comercial localizado no município de Casa Branca, Estado de São Paulo. Este grupo foi dividido em 50 frutos “pequenos” e 50 “grandes”, sendo ainda separados 20 frutos para a validação do modelo. Foi utilizado um grupo de 15 frutos de jaboticaba ‘Açú’ [*Myrciaria cauliflora* (DC) Berg] colhido no estádio de maturação comercial (completamente roxos) em pomares localizados no município de Jaboticabal, Estado de São Paulo, para a validação externa.

Medidas espectrométricas:

Obtenção dos espectros NIR: Os espectros de reflectância foram obtidos na faixa de número de onda variando de 4.000 a 10.000 cm^{-1} . Para isto foi utilizado um espectrômetro FT-IR Spectrum 100N (PerkinElmer, Shelton, Estados Unidos). Os espectros de reflectância dos frutos íntegros foram obtidos com 64 scans a uma resolução espectral de 16 cm^{-1} sendo realizadas duas leituras em posições opostas da região equatorial de cada fruto, o que totalizou 270 espectros NIR.

Determinação dos sólidos solúveis (SS)

Após as avaliações espectrofotométricas e colorimétricas, os frutos foram individualmente analisados quanto ao teor de sólidos solúveis (SS) pelo método de referência 920.151 preconizado pela A.O.A.C. (1997). Para isso os frutos foram cortados ao meio e uma de suas metades envoltas em gaze hidrofílica e pressionadas até a liberação do suco. Os SS foram determinados utilizando-se um refratômetro digital (Atago, modelo PR-101 α , Japão).

Análise estatística

a) *Quimiometria:* O programa Unscrambler® versão X (CAMO, Oslo, Noruega) foi utilizado para coletar a informação dos espectros das amostras de treinamento e posteriormente para conduzir a análise de redução de dados e construir os modelos matemáticos.

b) *Pré-processamento dos dados:* Visando a mitigação da influência da variação da intensidade do sinal, os dados foram transformados pela variação padrão normal ou “standard normal variate” (SNV) e a derivada primeira de Savitsky-Golay.

c) *Regressão de mínimos quadrados parciais (PLS):* No modelo PLS, as informações espectrais NIR (matriz X) e as informações das concentrações de AT (matriz Y) foram usadas ao mesmo tempo, correlacionando-se as mesmas a fim de se obter uma relação linear na fase de calibração (MARTENS & NAES, 1996). Os modelos encontrados foram avaliados pelas raízes quadradas dos erros padrões médios para o conjunto de calibração (RMSEC), predição (RMSEP) e coeficiente de determinação (R²).

d) *Análise univariada*: Os dados foram submetidos à análise univariada utilizando um delineamento estatístico inteiramente casualizada (DIC) em esquema fatorial 2 (espécies de jaboticaba) x 2 (tamanho dos frutos) com 50 repetições (número mínimo de frutos).

Resultados e Discussão

O modelo PLS obtido com os espectros NIRR dos frutos de jaboticabeira ‘Sabará’ apresentou um $R_c^2 = 0,69$, RMSEC = 1,14%, um $R_p^2 = 0,17$, RMSEP = 1,89% e o modelo obtido com a validação externa de frutos de jaboticaba ‘Sabará’ apresentou um $R_p^2 = 0,60$, RMSEP = 0,99% e um SEP = 1,01 (Figura 1).

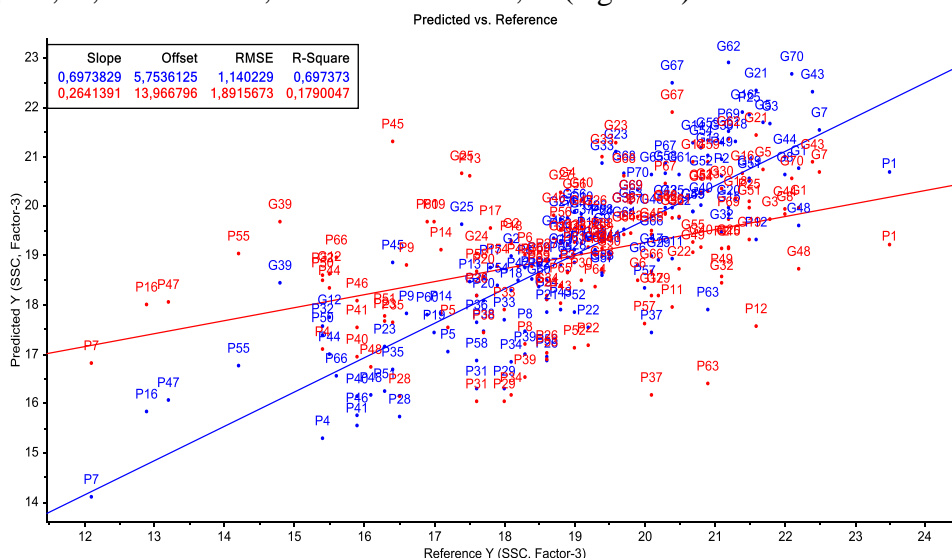


Figura 1. Valores de calibração (azuis) e preditos (vermelhos) dos teores de sólidos solúveis (%) de frutos de jaboticabeira ‘Sabará’ utilizando os espectros de reflectância difusa na região do infravermelho próximo (NIRR) com correção SNV e transformação com a derivada primeira de Savitsky-Golay da primeira colheita (11/10/2011)

Vale destacar que o valor encontrado de RMSEP foi bastante próximo aos obtidos em estudos utilizando maçãs onde grupos de validação externa diferentes dos pomares ou épocas do ano foram usados, ou seja, variações de 1,0 a 1,5°Brix (NICOLAÏ et al., 2007).

Ao se utilizar frutos íntegros da jaboticabeira ‘Açú’ para a validação externa o modelo não foi ajustado ($R_p^2 = NA$), apresentando um RMSEP de 3,18% e um SEP de 5,89, demonstrando que o modelo PLS foi capaz de prever de modo satisfatório o teor de SS em frutos de jaboticabeira ‘Sabará’, contudo, quando se utilizou como grupo validação externa os frutos da variedade ‘Açú’, este modelo não se ajustou. Os valores de referência e preditos obtidos com esta validação podem ser observados na Tabela 1.

Tabela 1. Valores de referência e preditos com os desvios com o uso do modelo PLS obtido com frutos de jaboticabeira ‘Sabará’ e validados com frutos de jaboticabeira ‘Açú’.

| AMOSTRA | Referência SS (%) | Predito SS (%) | Desvio SS (%) |
|---------|----------------------|-------------------|------------------|
| G1 | 14,7 | 20,5 | 1,6 |
| G2 | 15,5 | 18,7 | 1,4 |
| G3 | 16,4 | 17,2 | 1,4 |
| G4 | 17,6 | 18,7 | 1,3 |

| | | | |
|-----|------|------|-----|
| G5 | 16,6 | 18,0 | 1,4 |
| G6 | 16,6 | 19,0 | 1,4 |
| G7 | 14,0 | 18,7 | 1,4 |
| G8 | 17,7 | 18,6 | 1,7 |
| G9 | 15,8 | 18,5 | 1,4 |
| G10 | 16,2 | 17,8 | 1,6 |
| G11 | 14,8 | 19,9 | 1,5 |
| G12 | 16,0 | 18,9 | 1,5 |
| G13 | 14,2 | 19,0 | 1,6 |
| G14 | 17,9 | 18,8 | 1,3 |
| G15 | 17,7 | 19,4 | 1,4 |

Os valores preditos pelos modelos superestimaram os teores de SS dos frutos de jaboticabas ‘Açú’ (Tabela 1), demonstrando a necessidade de um modelo específico para essa variedade e/ou que haja a incorporação de espectros desta espécie ao modelo, visando o desenvolvimento de um modelo mais robusto.

Conclusão

O modelo PLS desenvolvido para se determinar o teor de sólido solúvel para frutos de jaboticabeira ‘Sabará’ não podem ser utilizados em frutos de jaboticabeira ‘Açú’. Há necessidade de estudos de modelos matemáticos específicos para essa variedade.

Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pela bolsa de iniciação científica do primeiro autor (proc. 2012/00426-5) e auxílio financeiro do projeto Jovem pesquisador (proc. 2008/51408-1). À Pró-Reitoria de Pesquisa da Universidade de São Paulo (3TCI-B2KK-LXAI-TG47) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológicos (CNPq), Projeto Universal (proc. 477386/2011-3).

Referências

- AOAC. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**: edited Ig W. Horwitz 16^a ed. Washington, 850p. v.2. 1997.
- MAGALHÃES, M.M.; BARROS, R.S., FINGER, F.L. Changes in structural carbohydrates in developing fruit of *Myrciaria jaboticaba*. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v.66, p. 17-22, 1996.
- MARTENS, H.; NAES, T. **Multivariate Calibration**. John Wiley & Sons, New York, 1996.
- MATTOS, J.L.R. **Fruteiras nativas do Brasil: jaboticabeiras**. Porto Alegre: Nobel, 1983. 92p.
- NICOLAÏ, B.M., BEULLENS, K., BOBELYN, E., PEIRS, A., SAEYS, W., THERON, K.I., LAMMERTYN, J. Nondestructive measurement of fruit and vegetable quality by means of NIR spectroscopy: a review. **Postharvest Biology and Technology**, v.46, p.99-118, 2007.
- TEIXEIRA, G.H.A.; DURIGAN, M.F.B.; DURIGAN, J.F. Jaboticaba (*Myrciaria cauliflora* (Mart.) O.Berg. [Myrtaceae]). In: YHAI, E.M. Postharvest biology and technology of tropical and subtropical fruits. v. 3, 2011, p 246-274

CORRELAÇÃO ENTRE MÉTODOS TRADICIONAIS E ESPECTROSCOPIA DE ULTRA-SOM NA ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DO SORO DE LEITE

Cibele Maria de Araújo Rocha * (nutricionistacibele@gmail.com); Samanta Siqueira de Almeida**, Natália Oliveira Spinelli**, Eriane de Castro Lima Machado**

* Laboratório de Bromatologia, Curso de Nutrição, UFPE, Rua Alto do Reservatório, S/n - Bela Vista - CEP55608-680 - Fone:3523-0670 - Vitória de Santo Antão – PE. ** Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco

Resumo

INTRODUÇÃO: soro lácteo é um subproduto da produção de queijos, e apesar do valor nutricional e elevado potencial como matéria-prima, este subproduto é um importante rejeito das indústrias de laticínios. A avaliação da composição físico-química do soro lácteo tem sido realizada visando a sua padronização e garantia de um adequado aproveitamento. Rotineiramente os métodos tradicionais do Instituto Adolfo Lutz são empregados para análises físico-químicas de alimentos, dentre os quais visam a determinação da sua composição centesimal, no entanto o uso de ultra som foi proposto como uma alternativa para análise de leite e a torna menos laboriosa. Contudo não há dados de uso deste aparelho com análise de soro lácteo. **OBJETIVOS:** Com este estudo objetivou-se correlacionar o emprego de métodos do Instituto Adolfo Lutz e a ultra som na análise físico-química de soro lácteo. **METODOLOGIA:** Amostras de soro lácteo foram coletadas em indústrias de laticínios do estado de Pernambuco e analisadas quanto aos parâmetros físico-químicos, determinando-se proteína, lipídeo, açúcares em lactose, umidade e cinzas. Para isso empregou-se os métodos sugeridos pelo Instituto Adolfo Lutz e o ultra som. **RESULTADOS:** Os valores de lipídios, lactose, umidade, e cinzas, não apresentaram diferenças estatísticas entre os diferentes métodos. Verificou-se diferença estatística significativa ($p \geq 0,05$) quanto as técnica empregada apenas na análise de proteína. **CONCLUSÃO:** Conclui-se que é viável o uso do aparelho eletrônico na análise do soro de leite.

Palavras chave: análise de alimentos; leite; indústria.

Introdução

O soro de leite é um subproduto da indústria láctea que representa 85-90% do volume de leite utilizado na fabricação de queijo, e retém ao redor de 55% dos nutrientes do leite (MAUS, 1997). A avaliação da composição físico-química do soro lácteo tem sido realizada visando a sua padronização e garantia de um adequado aproveitamento (TEIXEIRA; FONSECA, 2008).

A avaliação da qualidade do soro de leite é de fundamental importância para a indústria e para a população. No caso da indústria, o soro de leite é uma excelente matéria prima para a elaboração de novos produtos, visto seu elevado valor nutritivo.

Porém, segundo estudo realizado por FLORENTINO em 2005, verificou que aproximadamente 47% das 115 milhões de toneladas de soro de leite produzido no mundo eram desperdiçados, representando o mais importante rejeito das indústrias de laticínios.

Para a população o soro de leite é fonte de proteína de alto valor biológico, representando a fração protéica do soro 18-20% das proteínas totais do leite (MAUS,1997).

O uso de novas tecnologias para facilitar esta avaliação através de análises químicas rápidas e confiáveis torna-se muito interessante.

Rotineiramente os métodos tradicionais do Instituto Adolfo Lutz são empregados para análises físico-químicas de alimentos, dentre os quais visam a determinação da sua composição centesimal. Porém esses métodos exigem tempo para serem executados, mão de obra treinada e qualificada, bem como reagentes, caros ou que proporcionam riscos para o manipulador.

As técnicas que utilizam o aparelho ultra sônico estão sendo cada vez mais aplicado nas indústrias, visto que a praticidade da análise não requer as exigências tidas para a análise pelo método oficial. As primeiras referências datam de 1961 para o início do uso do aparelho ultrasônico nas indústrias alimentícias (MAUS, 1997).

O aparelho de ultra som foi proposto como uma alternativa para análise de leite, reduzindo o tempo da análise e a tornando menos laboriosa. Estudos realizados por VENTUROSO (2007) durante análises físico-químicas de diferentes derivados lácteos incluindo o soro revelaram que não houve diferença estatística significativa entre os métodos oficiais e eletrônico com princípio de espectroscopia de ultra-som, exceto quando relacionado ao composto protéico .

Com este estudo objetivou-se correlacionar o emprego de métodos tradicionais do Instituto Adolfo Lutz e o método de ultra som na análise físico-química de soro lácteo.

Metodologia

Coleta de soro lácteo

Amostras de soro lácteo foram adquiridas em empresas de laticínios do estado de Pernambuco, totalizando vinte amostras. As mesmas foram coletadas diretamente do tanque de coagulação com recipientes previamente sanitizados e transportadas em recipientes isotérmicos.

Análises físico-químicas

Método Oficial:

Os diferentes tipos de soro lácteo foram analisados quanto a sua composição em lipídios (Método de Gerber), proteínas (Método de Kjeldahj), umidade (secagem em estufa a 105°C até peso constante), cinzas(Mulfla a 450°C), e lactose (Método Lane e Eynon), seguindo as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz(2005), sendo todos os ensaios realizados em triplicata.

Método por ultra-som:

As amostras de soro também foram analisadas pelo aparelho Boeco Lac60 que usa como princípio a espectroscopia de ultra-som, e executa diversas análises simultaneamente. As análises foram realizadas no LEAAL (“Laboratório de Experimentação e Análise de Alimentos “Nonete Barbosa Guerra”), no qual foi determinado proteína, lipídios, cinzas, umidade, lactose. Todos os ensaios foram realizados em triplicata.

Análise estatística

Os dados foram avaliados pelo teste estatístico “t” de Student ao nível de significância de 5%.

Resultados e discussão

Os resultados das análises de umidade, proteína, cinzas, lipídeos e carboidratos realizadas pelos métodos tradicionais e pelo aparelho Boeco Lac 60 estão apresentados na Tabela 1.

Resultados das análises físico-químicas do soro lácteo pelos métodos oficiais e pelo aparelho eletrônico.

| Métodos | Lipídios g/100g | Proteínas g/100g | Cinzas g/100g | Umidade g/100g | Lactose g/100g |
|----------------|----------------------------|-----------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|
| A | 0,37±0,117a | 0,906±0,232b | 0,557±0,090a | 92,789±1,105a | 4,44±0,87a |
| B | 0,37±0,136a | 2,744±0,475a | 0,593±0,074a | 92,107±1,185a | 4,85±0,85a |

Letras iguais na vertical não diferem significativamente pelo teste “t” de Student ao nível de 5% de significância. A – métodos oficiais / B- Aparelho ultra sônico.

Os valores de lipídios, lactose, umidade, e cinzas, não apresentaram diferenças estatísticas entre os diferentes métodos.

Pode-se então observar os altos valores de proteínas encontrados pelo aparelho em relação aos valores encontrados pelo método tradicional, e isso se deve ao fato de o soro de leite apresentar baixos valores de sólidos totais em comparação com o leite, visto que a maior parte de proteína é retida no queijo. Acarretando assim em erro na determinação de proteína em amostras de soro de leite, pois houve diferenças estatísticas significante ($p > 0,05$) entre as análises de proteína realizadas pelo método tradicional e pelo aparelho de ultra-som.

Conclusão

A utilização do aparelho eletrônico Boeco Lac60 na análise físico-química do soro de leite pode ser utilizado para determinação de lipídios, umidade, cinzas e açúcares em lactose, em comparação com as análises realizadas pelo método tradicional. Porém para a análise de proteína não é recomendado utilizar o aparelho ultra

sônico visto que ocorrem diferenças estatísticas nos resultados, acarretando em erro na análise.

Então com o avanço da tecnologia que torna cada vez mais prático as análises dos alimentos, faz-se necessário estudos sobre este assunto, para com isso conhecer as limitações do aparelho e aperfeiçoá-lo de forma a minimizar os erros, como por exemplo, o desenvolvimento de um Aparelho de ultra som para analisar soro de leite.

Agradecimentos

Gostaríamos de agradecer a todas as pessoas que participaram de forma direta ou de forma indireta para a realização deste trabalho. Queremos agradecer também as indústrias de laticínios que doaram as amostras de soro de leite.

Referências

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: **métodos físico-químicos para análise de alimentos**. Ed. IV. Brasília: Ministério da Saúde, 2005, 1018p.

MAUS, Diogo; FONSECA, L.; RODRIGUES, R.; MACHADO, M. **Caracterização físico-química de soro de leite fermentado com Lactobacillus acidophilus**, 1997.

FLORENTINO, E.R.; MACEDO, G.R.; SANTOS, E.S.; PEREIRA, F.M.S.; SANTOS, F.N.; SILVA, S.F. **Caracterização do soro de queijo visando processo de aproveitamento**. Revista Higiene Alimentar, v. 19, n. 130, p. 30-32, 2005.

TEIXEIRA, L.V., FONSECA, L.M.. **Perfil físico-químico do soro de queijos mozzarella e minas-padrão produzidos em várias regiões do estado de Minas Gerais**. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.60, n.1, p.243-250, 2008.

ANÁLISE DA RELAÇÃO SÓDIO/POTÁSSIO EM TEMPEROS SÓLIDOS INDUSTRIALIZADOS

Jeanne Clécia Alves - jeanneclécia@yahoo.com.br

Universidade Federal de Ouro Preto, Escola de Nutrição, Sala 75, Campus Morro do Cruzeiro, s/n, Ouro Preto - MG, 35400-000

Simone de Fátima Viana - *DEALI/ENUT/UFOP*, Ouro Preto - MG

Aureliano Claret da Cunha - *DEALI/ENUT/UFOP*, Ouro Preto - MG

Resumo: A adição de temperos no preparo de alimentos confere sabor e aroma às refeições de maneira mais prática e rápida. A presença desses ingredientes na comida aumenta a proporção de sódio na alimentação. Sabe-se que o excesso do consumo de sódio está relacionado ao surgimento de doenças crônicas, como a hipertensão arterial. Foram analisados 23 temperos de 6 marcas adquiridos no mercado local de Ouro Preto - MG. O teor de Na e K foram analisados por fotometria de chama. A relação Na/K diferiu nas amostras analisadas, quer comparando marcas ou sabores, apresentando valores de até 108 vezes maior que a relação calculada a partir da recomendação diária de sódio e potássio. Uma alimentação contendo grandes quantidades de temperos industrializados fornece, em geral, baixas quantidades de potássio e uma alta relação sódio/potássio, ou seja, existe nesse tipo de produto uma elevada concentração de sódio. Sendo assim, ao final de um dia, a ingestão diária recomendada será extrapolada para sódio e não será atingida para potássio, o que tende a aumentar a prevalência de patologias como a hipertensão arterial.

Palavras chave: sódio; hipertensão arterial; temperos sólidos

Introdução:

A vida moderna é regida por influências econômicas e sociais que implicam na modificação dos hábitos alimentares principalmente em relação à composição da dieta. O aumento da ingestão de alimentos e a preferência por produtos industrializados têm delineado um perfil de morbimortalidade cada vez maior¹.

A hipertensão arterial é caracterizada como uma doença crônica não transmissível de grande poder de redução da qualidade e expectativa de vida da população². O desenvolvimento de hipertensão arterial está ligado a diversos fatores tais como hereditariedade, idade, raça, sexo, obesidade, ingestão elevada de sódio, sedentarismo e dieta rica em gorduras³.

Existem várias evidências que relacionam o excesso de consumo de sódio e o surgimento de doenças crônicas. Atualmente o consumo de sódio tende a ultrapassar o limite máximo recomendado pela Organização Mundial de Saúde (OMS) que é de 2 g de sódio (ou 5 g de cloreto de sódio) por pessoa por dia, sendo que a maior parte desse mineral é proveniente de produtos industrializados. Estudos realizados demonstraram que uma diminuição de 1,3 g na quantidade de sódio consumida diariamente reduziria em 5 mmHg na pressão arterial sistólica ou 20% na prevalência de hipertensão arterial⁴.

Geralmente a redução de sódio vem acompanhada do aumento da ingestão de potássio, podendo resultar em um grande benefício à saúde. Segundo o estudo DASH (*Dietary Approaches to Stop Hypertension*), constituído por uma dieta rica em frutas e vegetais (rica em potássio) houve uma queda significativa dos níveis pressóricos de pacientes hipertensos. Para pacientes que seguiram a dieta DASH associada à moderada restrição de sódio houve uma queda adicional da pressão arterial⁵.

Este trabalho teve como objetivo avaliar a relação Na/K em temperos sólidos (tablete) industrializados.

Metodologia

Em levantamento prévio feito no comércio local de Ouro Preto - MG encontrou-se seis diferentes marcas de temperos na forma de tablete com diferentes sabores. No total foram adquiridas 23 amostras que foram previamente identificadas e as análises realizadas em triplicata.

As amostras de tempero foram trituradas e homogeneizadas em graal com pistilo. Após homogeneização as amostras foram pesadas. A quantidade a ser pesada foi calculada de forma que se tivesse em torno de 5 mg de sódio segundo informação do fabricante.

As amostras pesadas foram transferidas para tubos de digestão previamente limpos e a digestão foi conduzida segundo Silva (2004)⁶. A cada tubo, foram adicionados 4 mL de ácido nítrico concentrado. Os tubos foram então aquecidos em bloco digestor a 100 °C até desprendimento do vapor castanho de NO₂. Após o resfriamento dos tubos foi adicionado 1 mL de ácido perclórico concentrado. Logo após esse procedimento, a amostra foi filtrada, recolhendo-se o filtrado em um balão volumétrico de 100 mL, completando-se o volume com água deionizada, seguindo de homogeneização da solução mineral da amostra.

A solução mineral de cada amostra foi levada ao fotômetro de chama, previamente calibrado com solução padrão de Na/K 100 ppm, para leitura do teor de sódio e potássio.

De acordo com os valores de Ingestão Diária Recomendada (IDR) para minerais, o limite máximo tolerável (UL) de ingestão diária para sódio é de 2300 mg e a ingestão adequada (AI) para o potássio é de 4700 mg⁷. Os resultados encontrados para estes minerais foram então comparados com os valores da IDR.

Após avaliação da normalidade dos resultados, foi realizada Análise de Variância (ANOVA) seguida de teste de Tukey, quando “F” da ANOVA foi significativo para três ou mais amostras. Para duas amostras foi realizado teste “t”. Análise estatística teve como objetivo avaliar diferenças da relação Na/K entre temperos de marcas diferentes, temperos de sabor diferentes dentro da mesma marca. Os testes foram executados com nível de significância de 5%.

Resultados e Discussão:

A Tabela 1 apresenta os resultados para a relação Na/K dos tabletes analisados. O tablete sabor costela das Marcas 1, 3 e 6 foram iguais entre si e apresentaram maior relação Na/K que a Marca 4. Para o sabor galinha a Marca 2 e 6 não apresentaram diferença significativa da relação Na/K, enquanto que a Marca 3 exibiu a menor relação e a Marca 5 a maior.

Os sabores carne, bacon e picanha apresentaram diferença estatística na relação Na/K entre as todas as marcas, sendo que a Marca 1 exibiu menor relação tanto para o sabor bacon quanto para o sabor carne. Já a Marca 5 apresentou maior relação para os sabores carne e picanha.

Quando se compara os tabletes por sabor, independente das Marcas (Tabela 2), pode-se verificar que os caldos do sabor feijoada possuem menor relação Na/K que os de sabor carne. Já os sabores bacon, costela, galinha e picanha não diferem entre si.

A IDR para potássio é de 4700 mg enquanto a ingestão tolerável para sódio é de 2300 mg⁷. Calculando então a relação Na/K com as quantidades recomendadas tem-se o valor de 0,49. Comparando os resultados com essa relação observa-se que o sabor galinha apresenta valor 54,5 vezes maior, já no caldo de carne a relação chega a ser 108 vezes

maior.

A relação Na/K para os caldos de galinha e carne obtidos na Tabela TACO⁸ foi de respectivamente 327,9 e 101,7. Verifica-se que estes valores estão consideravelmente maiores que o proposto segundo a relação baseada nas recomendações de Na e K. Comparando os valores da Tabela TACO com os obtidos neste trabalho observa-se que a relação Na/K para o caldo de galinha está 12,2 vezes maior e para o caldo de carne 1,9 vezes maior.

Conclusões:

Foi realizada análise da relação Na/K em temperos sólidos na forma de tabletes comerciais. A relação Na/K diferiu nas amostras analisadas, quer comparando marcas ou sabores. A relação Na/K apresentou valores até 108 vezes maior que a relação calculada à partir da recomendação diária de sódio e potássio.

Uma alimentação contendo grandes quantidades de temperos industrializados fornece em geral uma alta relação sódio/potássio, ou seja, existe nesse tipo de produto uma elevada concentração de sódio e uma baixa de potássio. Sendo assim, ao final de um dia a ingestão diária recomendada será extrapolada para sódio e não será atingida para potássio, o que tende a aumentar a prevalência de patologias como a hipertensão arterial.

Tabela 1 - Relação Na/K de temperos em tabletes segundo marca e sabor. Os dados estão apresentados em mg/4,75 g de caldo. DP – Desvio Padrão.

| Sabor tablete | Marca1 | | Marca2 | | Marca3 | | Marca4 | | Marca5 | | Marca6 | |
|------------------------------------|---------------|-----|---------------|-----|---------------|-----|---------------|-----|---------------|------|---------------|-----|
| | Média* | DP | Média* | DP | Média* | DP | Média* | DP | Média* | DP | Média* | DP |
| Galinha com Coentro | 26,5 | 0,0 | | | | | | | | | | |
| Costela | 27,2 b | 1,2 | | | 29,0 b | 2,6 | 11,5 a | 0,1 | | | 26,2 b | 0,3 |
| Galinha | 24,5 b | 0,5 | 27,2 c | 1,3 | 19,2 a | 0,2 | | | 56,7 d | 0,6 | 27,5 c | 1,3 |
| Feijoada | 17,1 a | 0,4 | | | 18,9 b | 0,2 | | | | | | |
| Legumes | 13,0 | 0,7 | | | | | | | | | | |
| Bacon | 10,7 a | 0,1 | | | | | | | 37,3 b | 32,3 | | |
| Arroz | 10,1 | 0,2 | | | | | | | | | | |
| Carne | 26,3 a | 0,4 | 52,7 b | 1,2 | | | | | 57,7 c | 2,1 | | |
| Picanha | 57,0 b | 5,7 | | | | | 14,9 a | 0,4 | 70,3 c | 1,5 | | |
| Galinha com azeite | | | | | | | | | 24,8 | 0,3 | | |

*Médias seguidas por letras iguais nas linhas não diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo teste "t" para duas médias ou pelo teste de Tukey para três ou mais médias.

Tabela 2 - Relação Na/K segundo sabores, médias e desvios padrão (DP).

| Tempero | Relação Na/K | |
|----------|--------------|-------|
| | Média* | DP |
| Costela | 26,50 a,b | 7,37 |
| Galinha | 26,75 a,b,c | 11,52 |
| Feijoada | 18,00 a,b | 1,01 |
| Bacon | 10,80 a,b | 21,87 |
| Carne | 53,00 c | 13,64 |
| Picanha | 57,00 b,c | 26,60 |

*Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey.

Referências:

- [1] COSTA, J.S.D., *et al.* Prevalência de Hipertensão Arterial em Adultos e Fatores Associados: um Estudo de Base Populacional Urbana em Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. *Arq Bras Cardiol* ; 88(1) : 59-65, 2007.
- [2] PASSOS, V.M.A.; ASSIS, T.D.; BARRETO, S.M. Hipertensão arterial no Brasil: estimativa de prevalência a partir de estudos de base populacional. *Epidemiologia e Serviços de Saúde - Volume 15 - Nº 1 - jan/mar de 2006.*
- [3] SIMONETTI, J.P.; BATISTA, L.; CARVALHO, L.R. Hábitos de saúde e fatores de risco em pacientes hipertensos. *Rev Latino-am Enfermagem- 10(3):415-22 maio-junho de 2002.*
- [4] SARNO, F.; *et al.* Estimativa de consumo de sódio pela população brasileira, 2002-2003. *Rev Saúde Pública; 43(2):219-25, 2009.*
- [5] LOPES, H.F.; FILHO, J.A.S.B.; RICCIO, G.M.G. Tratamento não-medicamentoso da hipertensão arterial. *Rev Soc Cardiol Estado de São Paulo- v. 13 – n.1. Janeiro/Fevereiro de 2003.*
- [6] SILVA, D.J. *Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos.* 3. ed. Viçosa,. MG: UFV, 2004.
- [7] INSTITUTE OF MEDICINE (U.S); FOOD AND NUTRITIONAL BOARD. *Dietary Reference Intakes for water, potassium, sodium, chloride, and sulfate.* Washington, D.C: National Academies Press, 2005. 617 p.
- [8] Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação - NEPA, Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP. *Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – TACO. Versão 2 – Segunda Edição.* Campinas/SP, 2006.

ALTERAÇÕES FÍSICO-QUÍMICAS DE MAIONESES UTILIZADAS EM ESTABELECIMENTOS COMERCIAIS DA CIDADE DE CUITÉ/PB

Vanessa Nogueira Bezerra¹, Universidade Federal de Campina Grande, Olho d'água da Bica, Cuité – PB, vanessanogueira.b@hotmail.com; Diego Elias Pereira¹; Dilian Maise Ferreira Medeiros¹; Morgana Moura Sousa¹; Maria Elieidy Gomes de Oliveira¹

1 Universidade Federal de Campina Grande - UFCG. Centro de Educação e Saúde – CES. Unidade Acadêmica de Saúde – UAS. Curso de Bacharelado em Nutrição. Campus Cuité-PB.

RESUMO

A maionese é definida como uma emulsão semi-sólida de óleo vegetal comestível, gema de ovo ou ovo inteiro, vinagre ou suco de limão. É um alimento semi-perecível e sua deterioração pode ocorrer devido à separação do óleo ou água da emulsão, fermentação, rancificação ou formação de sabores e odores desagradáveis. Torna-se imprópria para o consumo, principalmente pela quebra da emulsão ou pela oxidação do óleo. Diante do grande uso da maionese na forma de ingrediente ou condimento pela população, objetivou-se neste trabalho avaliar alterações físico-químicas de maioneses utilizadas em estabelecimentos comerciais da cidade de Cuité/PB. As amostras foram coletadas de cinco estabelecimentos comerciais, sendo, posteriormente, armazenadas em caixa isotérmica contendo gelo e transportadas para o Laboratório de Físico-química da UFCG/CES/UAS, onde foram submetidas às análises de determinação de acidez em ácido oléico e índice de peróxido, com vistas a avaliar possíveis alterações por rancificação hidrolítica e oxidativa, respectivamente. Após as análises, constatou-se que todas as amostras de maionese avaliadas apresentaram-se fora dos padrões permitidos para acidez em ácido oléico, sendo que duas destas amostras também estavam em não conformidade quanto aos teores permitidos de peróxidos (radicais livres). Este estudo demonstra a necessidade de que maiores ações sejam realizadas com intuito de orientar aos responsáveis por estes estabelecimentos quanto ao correto manuseio e armazenamento deste tipo de produto, garantindo que a saúde do consumidor não venha ser prejudicada.

Palavras-chave: maionese; alterações bioquímicas; acidez; índice de peróxido.

1 INTRODUÇÃO

A maionese é um delicioso molho, simples e natural, que pode fazer parte de uma alimentação saudável e equilibrada. Muito bem aceito, vem se mantendo na dieta de crianças e adultos há séculos, sendo utilizada para realçar o sabor dos alimentos e incrementar as refeições.

Segundo Furlanetto, Lacerda, Cerqueira-Campos¹, a maionese é uma emulsão composta de óleo, ovos e vinagre, sendo considerada um alimento com alto teor lipídico. De acordo com a legislação brasileira, este produto deve apresentar um mínimo de 65 g de óleo vegetal comestível/100 g do produto².

Os lipídeos desempenham um papel importante na qualidade de certos produtos alimentares, particularmente em relação às propriedades organolépticas que os tornam

desejáveis (sabor, odor, cor, textura)³. Um fator que pode afetar a qualidade nutricional, segurança, cor, flavor e textura de produtos ricos em óleos comestíveis, assim como as maioneses, é o desenvolvimento de rancidez^{3, 4}. Este aspecto é de grande importância, não somente sob o enfoque econômico, por perdas devido à diminuição da vida de prateleira, mas também pela possibilidade dos radicais livres formados reagirem ou interagirem com outros constituintes dos alimentos, provocando uma queda na qualidade nutricional dele⁵, assim como os riscos que podem trazer para a saúde do consumidor devido a sua toxicidade.

Por a maionese ser um produto amplamente consumido como ingrediente ou condimento em lanchonetes e pizzarias, e levando-se em consideração que muitas vezes estão expostas a condições que propiciam as alterações bioquímicas, entre elas a rancificação lipídica, esse trabalho teve como objetivo avaliar alterações físico-químicas de maioneses utilizadas em estabelecimentos comerciais da cidade de Cuité/PB, a fim de conferir se as mesmas encontram-se adequadas para o consumo.

2 MATERIAS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo analítico sobre alterações bioquímicas (rancidez hidrolítica e oxidativa) em maioneses comercializadas na cidade de Cuité/ PB, Brasil. Para execução do estudo, foram coletadas 40 gramas das amostras em frascos descartáveis de cinco estabelecimentos comerciais da cidade. Após a coleta, as amostras foram acondicionadas em caixas isotérmicas contendo gelo e transportadas até o Laboratório de Físico-Química da Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Cuité/PB, onde se realizou os testes de determinação de acidez em ácido oléico e índice de peróxido em duplicata, segundo metodologias descritas pelo Instituto Adolfo Lutz⁶. Após as análises, os resultados das análises físico-químicas das maioneses foram submetidos à análise de variância (ANOVA), realizando-se teste de média de Tukey ao nível de 5% de significância ($p < 0,05$).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 1, verifica-se que quanto ao parâmetro acidez, as amostras de maionese coletadas nos estabelecimentos “A” e “B” apresentaram maiores teores ($p < 0,05$), quando comparadas às amostras dos demais estabelecimentos. Quando estes dados forma confrontados com as recomendações da legislação específica para óleos e gorduras (RDC nº 270)⁷, observou-se que quanto a este parâmetro todas as amostras analisadas apresentaram teores de acidez superiores ao valor recomendado pela legislação referida (0,30%), indicando que as amostras apresentavam-se ácidas e, portanto, impróprias para consumo. Reforça-se que este tipo de reação hidrolítica em óleos, gorduras e derivados é catalisada pelas enzimas lipases (próprias da matéria-prima ou produzidas por microrganismos) ou pela ação do calor e umidade, com formação de ácidos graxos livres⁸, o que pode justificar as alterações observadas nestas amostras, tendo em vista a temperatura aferida nas amostras no momento das coletas, que sempre se apresentou acima de 28 °C.

Quanto à verificação do índice de peróxido, a amostra de maionese coletada no estabelecimento “B” apresentou maiores teores de peróxido em sua constituição ($p < 0,05$), com relação às amostras “A”, “D” e “E”. Segundo a legislação que dispõe sobre o Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Óleos e Gorduras Vegetais⁷, as amostras dos estabelecimentos “B” e “C” estariam impróprias para o

consumo humano, pois se encontram acima do limite estabelecido para índice peróxido, que é de no máximo 10 meq/kg de amostra. É importante destacar que para evitar a autooxidação de óleos e gorduras há a necessidade de diminuir a incidência de todos os fatores que a favorecem, mantendo ao mínimo os níveis de energia (temperatura e luz) que são responsáveis pelo desencadeamento do processo de formação de radicais livres, evitando a presença de traços de metais nas amostras, evitando ao máximo o contato com oxigênio e bloqueando a formação de radicais livres por meio de antioxidantes, os quais, em pequenas quantidades, atuam interferindo nos processos de oxidação de lipídios⁸. Enfatiza-se, mais uma vez, que as condições de exposição das amostras de maionese coletadas, as quais se encontravam dispostas em temperatura ambiente, bem como a forma de utilização das mesmas pelos consumidores, que comumente deixam as embalagens abertas e, portanto, sob ação do oxigênio, possam ter contribuído para as reações de oxidação da gordura constituinte destes produtos, com conseqüente aumento dos peróxidos, polímeros estes potencialmente tóxicos.

4 CONCLUSÕES

Todas as amostras de maionese avaliadas apresentaram-se fora dos padrões permitidos para acidez em ácido oléico, sendo que duas destas amostras também estavam em não conformidade quanto aos teores permitidos de peróxidos (radicais livres). As análises de peróxidos e acidez em ácido oléico são determinantes para avaliar a qualidade dos produtos em relação à sua degradação oxidativa e hidrolítica, respectivamente, já que estes são os produtos iniciais do processo deteriorativo.

Considerando que essas alterações bioquímicas em óleos, gorduras e seus derivados são responsáveis pelo desenvolvimento de sabores e odores desagradáveis, tornando os alimentos impróprios para consumo, além de também provocar outras alterações que irão afetar não só a qualidade nutricional, devido à degradação de vitaminas lipossolúveis e de ácidos graxos essenciais, mas também a integridade e segurança dos alimentos, através da formação de compostos poliméricos potencialmente tóxicos, torna-se de grande importância a conscientização dos responsáveis por estes estabelecimentos quanto ao correto manuseio e armazenamento deste tipo de produto, de forma que se garanta que a saúde do consumidor não venha ser prejudicada pela ingestão destes produtos deteriorados. Ressalta-se a necessidade de estudos mais conclusivos quanto a estas alterações, como a possibilidade de contaminação microbiana, sendo, portanto, recomendada que análises microbiológicas sejam realizadas nas amostras de forma que se avalie também esta qualidade.

Tabela 1. Resultados médios das características físico-químicas de maioneses provenientes de estabelecimentos comerciais na cidade de Cuité/PB.

| Amostra | Ácido Oleico % | Índice de Peróxido (μ Eq /1000g) |
|---------|---------------------------------|--|
| A | 2,57 (\pm 0,11) ^a | 8,30 (\pm 3,94) ^{bc} |
| B | 2,74 (\pm 0,13) ^a | 24,70 (\pm 1,23) ^a |
| C | 1,50 (\pm 0,20) ^b | 16,24 (\pm 1,39) ^{ab} |
| D | 0,97 (\pm 0,02) ^b | 3,88 (\pm 2,72) ^c |
| E | 1,72 (\pm 0,35) ^b | 7,74 (\pm 2,73) ^{bc} |

Médias \pm desvio-padrão com letras diferentes na mesma coluna diferiram entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

5 AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Campina Grande, pela oportunidade de realizar a pesquisa.

REFERÊNCIAS

1. Furlanetto SMP, Lacerda AA, Cerqueira-Campos ML. Pesquisa de alguns microrganismos em saladas com maionese adquiridas em restaurantes, lanchonetes e “rotisseries”. Rev. Saúde Pública. 1982; 16 (6): 307-316.
2. Brasil. Diário Oficial da União. Leis, decretos, etc. Portaria 12/78 da CNPA. Brasília, 1978.
3. Frankel EN. Antioxidants in lipid foods and their impact on food quality. Food Chem., Kidlington. 1996; 57 (1): 51-55.
4. Shahidi F, Wanasundara PKJPD. Phenolic antioxidants. Crit. Rev. Food Sci. Nutr., Lauderdale, 1992; 32 (1): 67-103.
5. Nawar WW. Lipids. In : Fennema OR. Food chemistry. 3. ed. New York: Marcel Dekker, 1996. p. 225-319. (Food science and technology).
6. Instituto Adolfo Lutz. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. 4. ed. São Paulo: O Instituto. 1, 2005. 1018 p.
7. Brasil. Resolução RDC nº 270, de 22 de setembro de 2005 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Diário Oficial [da] União Brasília, DF, 22 set. 2005. Dispões sobre o Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e qualidade de Óleos e Gorduras Vegetais. Brasília (DF).
8. Ramalho VC, Jorge N. Antioxidantes utilizados em óleos, gorduras e alimentos gordurosos. 2006; 29 (4): 755-760.

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DE FRUTOS REGIONAIS DA BAHIA

Hive dos Santos Dias¹; Jéssica Souza Ribeiro²; Larissa Bello Donato³; Guilherme Augusto Viana Andrade⁴; Márcia Elena Zanuto⁵.

¹Universidade Federal da Bahia - Campus Anísio Teixeira - Instituto Multidisciplinar em Saúde. Rua Professora Sófia Aragão Fonseca, nº 01, Conjunto Inocoop II, Bairro Candeias, CEP 45028-614. Vitória da Conquista – BA. E-mail: hivinha_ds@hotmail.com.

^{2,3,4,5}Universidade Federal da Bahia - Campus Anísio Teixeira - Instituto Multidisciplinar em Saúde. Vitória da Conquista – BA.

Resumo: É crescente o interesse por alimentos que possuem compostos com atividade antioxidante. Dentre estes compostos, podem ser citadas as antocianinas. O objetivo deste trabalho foi determinar o potencial de proteção e o percentual de atividade antioxidante dos extratos hidroetanólicos de jambolão (*Syzygium cumini* L.), jenipapo (*Genipa americana* L.) e manga Tommy Atkins (*Mangifera indica* L.) produzidos na região Sudoeste da Bahia. Para tanto, foram realizadas, com o fruto, determinações do teor de umidade e matéria seca por aquecimento direto e pH por potenciometria, e antocianinas monoméricas pelo teste de pH diferencial e o teste de captura do radical DPPH para a determinação do percentual de proteção contra a oxidação e percentual de atividade antioxidante, com o extrato hidroetanólico dos frutos, utilizando como padrão o BHT. Os frutos analisados apresentaram teores de umidade, matéria seca e pH esperados para frutas ácidas. Os resultados para antocianinas monoméricas indicaram grande quantidade desse composto no jambolão, pouca quantidade na manga e não foi detectada no jenipapo. Os frutos possuem, ainda, importante percentual de atividade antioxidante e capacidade de proteção contra a oxidação, sendo estes valores semelhantes aos encontrados para o padrão BHT.

Palavras-chave: antioxidante, jambolão, jenipapo, manga.

Introdução

Substâncias antioxidantes são compostos que retardam ou previnem significativamente a oxidação lipídica e de outras moléculas, como proteínas, vitaminas e DNA (ácido desoxirribonucleico) por meio da inibição da iniciação ou da propagação da reação de oxidação em cadeia, atuando como agente redutor, prevenindo e reparando danos celulares causados por espécies reativas de oxigênio (ERO's)¹.

São conhecidos diversos compostos antioxidantes, sendo crescente o estudo destes e de novas substâncias, bem como do interesse por frutos, muitas vezes exóticos, que possuem substâncias com atividade antioxidante. Dentre estes, podem ser citados os frutos regionais, mas que possuem potencial de expansão da produção pelo país, como o jambolão (*Syzygium cumini* L.) e o jenipapo (*Genipa americana* L.), e outros frutos já largamente consumidos, como a manga Tommy Atkins (*Mangifera indica* L.).

Os frutos de jambolão (*Syzygium cumini* L.) são, geralmente, consumidos *in natura* no Brasil, mas vem sendo processados na forma de compotas, licores, vinhos, vinagre, geléias, geleadas, tortas, doces, entre outros, possuindo boa aceitação. A caracterização físico-química dos frutos indicou que o mesmo apresenta umidade igual a 87,75%; 0,34% de cinzas, 0,30% de lipídeos; 0,67% de proteínas; 5,91% de acidez titulável (em % de ácido cítrico); 9° Brix de sólidos solúveis totais; pH igual a 3,90; 10,07% de carboidratos totais; 1% de açúcares redutores; 0,28% de fibras alimentares total e 276,70mg/100g de

antocianinas totais. O principal mineral encontrado é o fósforo e a vitamina mais abundante é a vitamina C^{2,3}.

Os frutos de jenipapo (*Genipa americana* L.), em condições comerciais, devem apresentar teores de sólidos solúveis entre 18 e 20° Brix, acidez total titulável entre 0,20 e 0,40%, e teor de vitamina C entre 1,0 e 2,0mg de ácido ascórbico/100g de polpa⁴. De acordo com Morton⁵, as características nutricionais de 100 g do fruto de jenipapo são: calorias - 113 kcal; proteínas - 5,2 g; lipídeos - 0,3 g; glicérides - 25,7 g; fibras - 9,4 g; cálcio - 40,0 mg; fósforo - 58,0 mg; ferro - 3,6 mg; vitamina B2 - 0,04 mg; niacina - 0,50 mg; ácido ascórbico - 33,0 mg; lisina - 316 mg; metionina - 178 mg; treonina - 219 mg; triptofano - 57 mg. Santos⁶, ao analisar frutos de jenipapo na região de Cruz das Almas-BA, encontrou os seguintes valores na constituição química: pH - 3,60; sólidos solúveis - 18,34°Brix; acidez titulável -1,66%; açúcares totais - 15,69%; umidade - 73,75%; cinzas - 1,22% e relação sólidos solúveis com acidez titulável de 11,58.

A manga (*Mangifera indica* L.) da cultivar Tommy Atkins, em análise realizada por Carvalho⁶, apresentou pH igual a 4,37, sólidos solúveis totais de 16,6°Brix, acidez titulável de 0,20%, 0,27% de lipídeos, 0,30% de proteínas, 31,7mg/100g de vitamina C e 3,4mg/100g de carotenoides totais.

Dado ao crescente interesse por alimentos rico em antioxidantes, devido aos benefícios que podem trazer à saúde, o objetivo deste trabalho foi determinar o potencial de proteção e o percentual de atividade antioxidante dos extratos hidroetanólicos de jambolão (*Syzygium cumini* L.), jenipapo (*Genipa americana* L.) e manga Tommy Atkins (*Mangifera indica* L.) produzidos na região Sudoeste da Bahia.

Metodologia

Trata-se de uma pesquisa quantitativa, tipo experimental, que se caracteriza por um trabalho instrumental. O presente trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Bromatologia do Instituto Multidisciplinar em Saúde, Campus Anísio Teixeira da Universidade Federal da Bahia, Vitória da Conquista, BA.

A colheita dos frutos maduros de jambolão, jenipapo e manga Tommy Atkins foi realizada entre os meses de janeiro e fevereiro de 2012, na região de Vitória da Conquista – BA.

A polpa acrescida da casca dos frutos foi utilizada para determinações do teor de umidade e matéria seca por aquecimento direto, pH por potenciometria, e antocianinas monoméricas pelo teste de pH diferencial com o extrato hidroetanólico^{7,8,9}.

Para a avaliação da atividade antioxidante e da capacidade de proteção contra a oxidação foi realizado o ensaio de captura de radicais DPPH (2,2-difenil-1-picril-hidrazil), utilizado como padrão o BHT (butilhidroxitolueno), nas concentrações de 0,05mg/mL e 0,10mg/mL. Os extratos hidroetanólicos dos frutos (polpa + casca) foram utilizados nas concentrações de 50mg/mL e 100mg/mL. As determinações foram realizadas em quadruplicata e confrontadas com um controle (metanol). A queda da densidade ótica do radical DPPH foi utilizada para a determinação da atividade antioxidante e capacidade de proteção contra a oxidação das amostras¹⁰.

Os resultados obtidos com o desenvolvimento da pesquisa foram analisados no programa Microsoft Office Excel[®], através do cálculo da média e desvio-padrão utilizando estatística descritiva.

Resultados e Discussão

Os resultados das análises estão apresentados nas tabelas a seguir.

Os frutos analisados (Tabela 1) apresentaram teores de umidade, matéria seca e pH esperados para frutos, indicando alto teor de água e sendo classificados como alimentos ácidos ($\text{pH} \leq 4,5$). Os resultados para antocianinas monoméricas também estão de acordo com o esperado, visto que estes compostos antioxidantes estão presentes em vegetais de coloração variando entre vermelho e roxo, como o jmelão e a casca da manga.

Os valores de percentual de proteção contra oxidação e de percentual de atividade antioxidante encontrados são satisfatórios (Tabela 2), sendo mais elevados nas amostras de jambolão e manga (comparáveis ao padrão BHT 0,10mg/mL), mas considerável também no jenipapo (comparável ao padrão BHT 0,05mg/mL).

Embora o jenipapo não possua teores detectáveis de antocianinas, seu poder antioxidante, assim como dos demais frutos, pode estar relacionado a outras substâncias, como compostos fenólicos, alcaloides e vitaminas.

Os valores encontrados são superiores aos descritos por Kuskoski *et al.*¹¹, onde o teor de antocianinas totais no extrato etílico de jambolão foi de $1112 \pm 4,1\text{mg/kg}$ e não detectada na polpa de manga.

Conclusões

Os frutos analisados possuem importante percentual de atividade antioxidante e capacidade de proteção contra a oxidação, sendo estes valores semelhantes aos encontrados para o padrão BHT.

Agradecimento

A Prof^a. Dr^a. Cássia de Souza pelo apoio oferecido dentro do laboratório.

Tabela 1: Resultado das análises de umidade, matéria seca, pH e antocianinas monoméricas para polpa com casca dos frutos.

| Amostra | Umidade (%) | Matéria Seca (%) | pH (a 25°C) | AME* (mg/kg) | AMF* (mg/100g) |
|----------|------------------|------------------|-----------------|-----------------------|-------------------|
| Jamelão | $84,19 \pm 1,24$ | $15,81 \pm 1,24$ | $4,26 \pm 0,09$ | $5675,95 \pm 1130,26$ | $64,62 \pm 12,85$ |
| Jenipapo | $76,92 \pm 0,64$ | $23,08 \pm 0,64$ | $3,51 \pm 0,04$ | ND* | ND* |
| Manga | $86,40 \pm 0,75$ | $13,60 \pm 0,75$ | $4,35 \pm 0,05$ | $3,76 \pm 0,50$ | $0,15 \pm 0,02$ |

*AME: Antocianinas monoméricas no extrato; AMF: Antocianinas monoméricas no fruto; ND: Não detectada.

Tabela 2: Resultado do teste de captura do radical DPPH dos extratos testados.

| Formulações | 120 min. | |
|-------------------|------------|--------------------------|
| | % Proteção | % Atividade Antioxidante |
| Jamelão 50mg/mL | 89,96 | 94,32 |
| Jamelão 100mg/mL | 84,61 | 88,97 |
| Jenipapo 50mg/mL | 58,15 | 58,24 |
| Jenipapo 100mg/mL | 65,23 | 65,43 |
| Manga 50mg/mL | 82,12 | 84,71 |
| Manga 100mg/mL | 82,42 | 86,78 |
| BHT 0,05mg/mL | 68,25 | 68,25 |
| BHT 0,10mg/mL | 82,81 | 82,86 |

Referências

1. Lehninger AL. **Bioquímica**. São Paulo, SP: Edgard Blucher, 1976.
2. Embrapa – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Jambolão: o poderoso antioxidante**. Márcia Vizzotto e Mariana da Rosa Fetter. 2009.
3. Lago, ES, Gomes E, Silva R. **Produção de geléia de jambolão (*Syzygium cumini* Lamarck): processamento, parâmetros físico - químicos e avaliação sensorial**. *Ciênc. Tecnol. Aliment.* [online], v.26, n.4, p. 847-852, 2006.
4. Silva AP, Lima CLC, Vieites RL. Caracterização química e física do jenipapo (*Genipa americana* L.) armazenado. **Scientia Agricola**, v. 55 n. 1 Piracicaba, jan./abr. 1998.
5. Morton, JF. Genipapo. **In: MORTON, J. F. (Ed.) Fruits of warm climates**. 1987. p. 441- 443.
6. Carvalho CRL, *et al.*. Avaliação de cultivares de mangueira selecionadas pelo Instituto Agrônomo De Campinas. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 26, n. 2, p. 264-271, 2004.
6. Santos ROS. Caracterização de jenipapeiros (*Genipa americana* L.) em Cruz das Almas-BA. 2001. 70 f. **Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias)** – Escola de Agronomia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2001.
7. Brasil. **Farmacopeia Brasileira**, volume 2 / Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Brasília: Anvisa, 2010.
8. IAL - Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.
9. AOCA - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 16th ed. Washington, D.C., 1996.
10. Brand-williams W, Cuvelier, ME, Berset, C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. **Technology**, v. 28, p. 25-30, 1995.
11. Kuskoski EM, Asuero AG, Morales MT, Fett, R. Frutos tropicais silvestres e polpas de frutas congeladas: atividade antioxidante, polifenóis e antocianinas. **Ciência Rural**, v.36, n.4, jul-ago, 2006.

DETERMINAÇÃO DO TEOR E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE EM PIMENTAS COMERCIALIZADAS NAS FEIRAS LIVRES DE VITÓRIA DA CONQUISTA – BA

Hive Santos Dias¹; Larissa Bello Donato²; Guilherme Augusto Viana Andrade³; Jéssica Souza Ribeiro⁴; Cássia Camelo de Souza⁵.

¹Universidade Federal da Bahia - Campus Anísio Teixeira - Instituto Multidisciplinar em Saúde. Rua Professora Sófia Aragão Fonseca, nº 01, Conjunto Inocoop II, Bairro Candeias, CEP 45028-614. Vitória da Conquista – BA. E-mail: hivinha_ds@hotmail.com.

^{2,3,4,5}Universidade Federal da Bahia - Campus Anísio Teixeira - Instituto Multidisciplinar em Saúde. Vitória da Conquista – BA.

Resumo

O Brasil é um dos maiores produtores de pimenta no mundo, exibindo uma grande diversidade de espécies, difundida em todas as regiões. As pimentas são fontes de antioxidantes, como a vitamina C e E, carotenóides e compostos fenólicos. Estudos mostram uma relação inversa entre o consumo de frutos e vegetais ricos em antioxidantes e o risco de doenças crônicas associados ao estresse oxidativo, sendo assim importante a inclusão desses alimentos na dieta. Neste contexto, o presente trabalho avaliou o teor e atividade antioxidante das pimentas mais comercializadas nas feiras livres do município de Vitória da Conquista – BA. Tratando-se de uma pesquisa quantitativa, tipo experimental, avaliou-se as pimentas “Malagueta” (*Capsicum frutescens*), “Bode” (*Capsicum chinense*), “Chora-menino” (*Capsicum chinense*) e “Dedo-de-moça” (*Capsicum baccatum*), quanto a atividade antioxidante (método de DPPH), teor de polifenóis totais (método espectrofotométrico adaptado da Farmacopéia Brasileira V, 2010), vitamina C (determinado por titulação) sólidos solúveis totais (refratômetro), pH e acidez. Os resultados mostraram que a pimenta de bode apresentou maior concentração de polifenóis totais, seguida pela dedo-de-moça. A atividade antioxidante da pimenta de bode apresentou ação superior ao BHT, em comparação as pimentas estudadas. E a pimenta dedo de moça foi a que demonstrou menor ação antioxidante em comparação ao BHT. Conclui-se que dentre as pimentas comercializadas em feiras livres de Vitória da Conquista-BA, a de bode devido com seu alto teor de polifenóis totais, apresenta maior atividade antioxidante.

Palavras chave: antioxidantes, compostos fenólicos, pimentas

Introdução

O Brasil é o segundo maior produtor de pimenta no mundo e concentra uma grande diversidade do gênero *Capsicum*^{6,7}. A pimenta está difundida em todas as regiões do Brasil e são comercializadas para o consumo *in natura*, conservas caseiras e exportação do produto industrializado.

As pimentas são fontes de antioxidantes naturais como a vitamina E, vitamina C e carotenóides, além disso, são ricas em capsaicinóides, compostos fenólicos responsáveis pelo sabor pungente ou picante^{3,6}.

Nas últimas décadas, pesquisas vêm avaliando a composição química e atividade antioxidantes de diferentes frutos e legumes, reafirmando a importância do consumo variado desses alimentos para manter o bom funcionamento do organismo. Destacando a importância científica de se estudar esses alimentos, por conter agentes antioxidantes, tais como vitaminas A, C e E, flavonóides, carotenóides e outros compostos².

O metabolismo do oxigênio nas células vivas é um processo de geração de energia e leva a produção de radicais livres e outros oxidantes pelo organismo e, se não controlado, pode estar associado ao envelhecimento e o desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis, incluindo o câncer e Alzheimer. A atividade antioxidante inibe e reduz as lesões causadas pelos radicais livres nas células.

O excesso de radicais livres é combatido pela ação de antioxidantes produzidos pelo próprio organismo ou provenientes da dieta (α -tocoferol, β -caroteno, ácido ascórbico e compostos fenólicos)¹. Na pimenta, o princípio ativo do gênero *Capsicum* é a capsaicina. A atividade antioxidante dos capsaicinóides (amidas responsáveis pela pungência) inibe a peroxidação de lipídios com desempenho semelhante ao tocoferol. Os flavonóides são encontrados abundantemente nas pimentas e tem maior atividade antioxidante seguida pela capsaicina^{1,5}.

Neste contexto, a inclusão de frutos e vegetais ricos em antioxidantes na dieta apresenta-se relevante tanto na prevenção, como no auxílio a terapêutica de doenças relacionadas ao estresse oxidativo.

Na Bahia, tanto a produção como o consumo de pimenta recebe destaque. Desta forma, o objetivo do presente estudo foi determinar o teor e atividade antioxidante de espécies de pimentas mais comercializadas nas feiras livres de Vitória da Conquista, Bahia.

Metodologia

Trata-se de uma pesquisa quantitativa, tipo experimental, que se caracteriza por um trabalho instrumental. O presente trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Bromatologia, Química Analítica e Instrumental do Instituto Multidisciplinar em Saúde, Campus Anísio Teixeira da Universidade Federal da Bahia, Vitória da Conquista, BA.

Foram adquiridas nas feiras livres de Vitória da Conquista, BA, variedades de frutos de pimentas *in natura*, em estágio maduro (obedecendo a coloração particular de cada espécie) e consideradas mais comercializadas.

Foram analisadas em triplicata as pimentas “Malagueta” (*Capsicum frutescens*), “Bode” (*Capsicum chinense*), “Chora-menino” (*Capsicum chinense*) e “Dedo-de-moça” (*Capsicum baccatum*) quanto a atividade antioxidante, polifenóis totais, vitamina C, sólidos solúveis totais, pH e acidez. Os resultados foram obtidos pela média e o desvio padrão.

O método utilizado para determinar a atividade antioxidante foi segundo Blois (1958) e adaptado por Brand – Willians (1995), baseia-se na redução dos radicais livres [2,2 – difenil – 1 – picril – hidrazil (DPPH)], que ao fixar um H (retirado do antioxidante), leva a diminuição da absorbância, admitindo calcular a quantidade de antioxidante gasta para reduzir 50% do radical DPPH, após o estabelecimento do equilíbrio da reação. Para determinação dos polifenóis totais, utilizou-se o reagente Folin-Denis descrito pelo método 9110 da AOAC (1980) determinados de acordo com a adaptação feita a partir da Farmacopéia Brasileira (2010), e a vitamina C, sólidos solúveis totais, pH e acidez foi de acordo com os métodos físico-químicos do Instituto Adolfo Lutz (2010).

Resultados e Discussão

A pimenta de bode apresentou concentração mais elevada de polifenóis totais, seguida pela dedo- de-moça e a atividade antioxidante medida pelo método de DPPH, mostrou que a pimenta de bode apresentou ação superior ao BHT (controle) nas duas concentrações (50mg/mL e 100mg/mL), em comparação as outras pimentas estudadas. Tais resultados podem ser explicados pela concentração de polifenólicos totais encontrados nessa pimenta.

A concentração de fenólicos totais, expresso em miligramas de ácido gálico por grama de amostra, encontrada para os extratos brutos das espécies *C. frutescens* (malagueta), *C. chinense* (pimenta de bode e chora-menino), *C. baccatum* (dedo de moça) está apresentada na Tabela 1.

A pimenta de bode apresentou maior concentração de polifenóis totais, seguida da dedo de moça. Porém, estudos tem demonstrado que a concentração de fenólicos totais é maior na pimenta malagueta quando comparada com a pimenta de bode, como relatado por COSTA e cols. (2010). Os autores citados, encontraram em extrato de pimenta malagueta a concentração de fenólicos totais de $173,19 \pm 6,65$ equivalente de catecol (mg.100g⁻¹), valor acima do no presente estudo. Este resultado pode ser explicado pelo fato de que até então as análises foram parciais, sem determinação dos polifenóis não absorvíveis. Os resultados da atividade antioxidante encontram-se na Tabela 2.

A atividade antioxidante da pimenta de bode (*C. chinense*) em média apresentou ação superior ao BHT (controle) nas duas concentrações (50mg/mL e 100mg/mL). Tais resultados podem ser explicados pela concentração de polifenólicos totais encontrados nessa pimenta. Enquanto que na pimenta malagueta observou um menor desempenho na atividade antioxidante nas duas concentrações (50mg/mL e 100mg/mL), provavelmente devido à presença de substâncias com menor poder redutor.

No estudo de COSTA cols. (2010) a pimenta malagueta apresentou maior atividade antioxidante em todas as concentrações testadas, com desempenho igual ou superior ao BHT, isso deve estar relacionado a concentração de fenólicos totais que foi superior que foi encontrada no estudo.

Avaliando a atividade antioxidante da pimenta dedo de moça (*C. baccatum*), verificou-se sua menor ação antioxidante em comparação ao BHT. COSTA cols. (2010) relataram que uma pimenta do gênero *C. baccatum* apresentou baixa atividade antioxidante em relação ao BHT. As concentrações inferiores de polifenóis no extrato bruto explicam sua menor atividade antioxidante.

Na pimenta chora menino do gênero *C. chinense*, o baixo valor da atividade antioxidante na concentração de 50mg/mL pode ser explicado pela concentração elevada de DPPH, o que subestimou o valor de atividade antioxidante nessa concentração. Entretanto, na concentração de 100mg/mL a atividade antioxidante permaneceu inferior ao do BHT.

Segundo CERQUEIRA e cols. (2007), a vitamina C é um nutriente hidrossolúvel, envolvida em varias funções biológica. É um potente agente redutor, capaz de reduzir a maioria das espécies reativas de oxigênio (ROS) e espécies reativas de nitrogênio (RNS) fisiologicamente relevantes. O ácido ascórbico reduz ROS/RNS em leucócitos ativados, pulmão e mucosa gástrica, atuando como antioxidante. Além disso, regenera o α -tocoferol, participando do mecanismo protetor contra lipoperoxidação. O teor de Vitamina C nas diferentes pimentas está apresentado na Tabela 3, sendo que a pimenta de bode apresentou maior teor de vitamina C comparada com as outras pimentas, o que demonstra mais uma vez, sua alta atividade antioxidante.

Conclusões

Nas feiras livres de Vitória da Conquista-BA a pimenta que apresentou maior teor e atividade antioxidante foi a de “bode”, estando diretamente associado a concentração de fenólicos com a atividade antioxidante.

Agradecimento

A Prof.^a Dr.^a Márcia Elena Zanuto pela orientação, oportunidade e amizade prestada.

Tabela 1. Concentração de polifenóis totais (mg.g) de extrato bruto de pimentas do gênero *Capsicum*.

| Pimenta | Polifenóis totais (mg/grama de amostra) |
|--------------------------------------|--|
| <i>C. frutescens</i> (malagueta) | 3,87 ± 2,00 |
| <i>C. chinense</i> (pimenta de bode) | 6,87 ± 2,77 |
| <i>C. chinense</i> (chora-menino) | 4,23 ± 0,69 |
| <i>C. baccatum</i> (dedo de moça) | 5,40 ± 1,59 |

Tabela 2. Atividade antioxidante (%) obtidos em concentrações de 50mg/ml e 100mg/mL dos extratos brutos das pimentas *Capsicum* e BHT, pelo método DPPH.

| Pimenta | Concentração de extrato (mg/mL) | |
|--------------------------------------|--|------------|
| | 50 | 100 |
| <i>C. frutescens</i> (malagueta) | 32,2% | 64,58% |
| <i>C. chinense</i> (pimenta de bode) | 85,46% | 86,06% |
| <i>C. chinense</i> (chora menino) | 8,49% | 81,9% |
| <i>C. baccatum</i> (dedo de moça) | 42,93% | 45,43% |
| BHT | 68,25% | 82,86% |

Tabela 3. Teor de Vitamina C em pimentas do gênero *Capsicum*

| Pimenta | Vitamina C (mg/100g) |
|--------------------------------------|-----------------------------|
| <i>C. frutescens</i> (malagueta) | 3,47 ± 0,14 |
| <i>C. chinense</i> (pimenta de bode) | 3,94 ± 0,88 |
| <i>C. chinense</i> (chora-menino) | 2,14 ± 0,83 |
| <i>C. baccatum</i> (dedo-de-moça) | 3,79 ± 0,78 |

Referências

- [1] Barreiros ALS, David JM, David JP. Estresse oxidativo: relação entre gerações de espécies reativas e defesa do organismo. *Quim. Nova*, Vol. 29, No. 1, 113-123, 2006.
- [2] Bianchi ML, Antunes LMG. Radicais Livres e os principais antioxidantes da dieta. **Rev. Nutri., Campinas**, v.12, n. 2, p.123-130, maio/ago., 1999.
- [3] Carvalho SIC, Bianchetti LB. **Sistema de produção de pimentas**. 2004. Disponível em: <<http://www.cnph.embrapa.br/sistprod/pimenta/botanica.htm>>. Acesso em: 09 mar. 2012.
- [4] Cerqueira FM, Gennari MH, Augusto O. Antioxidantes dietéticos: controvérsias e perspectivas. **Quim. Nova**, Vol. 30, No. 2, 441-449, 2007.
- [5] Costa LM, Moura NF, Marangoni C, Mendes CEM, Teixeira AO. Atividade antioxidante de pimentas do gênero *Capsicum*. **Ciencia e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 30, supl. 1, maio. 2010.
- [6] Reifschneider FJB, (Org.) *Capsicum*: pimentas e pimentões no Brasil. Brasília: *Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia/Embrapa Hortaliças*, 2000.
- [7] Ristori CA, Pereira MAS, Gelli, DS. O efeito da pimenta do reino moída frente a contaminação *in vitro* com *Salminella* Rubslaw. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, v. 62, n.2, p.131-133, 2002.

AValiação Sensorial de Produto de Panificação Elaborado a partir de Farinha de Ora-Pro-Nóbis (*Pereskia aculeata* spp.)

Gladys Conceição de Oliveira Nóbrega¹; *Vanessa Vasconcelos Fonseca Barros*²; Rachel Santos da Conceição²

¹Graduanda do Curso de Nutrição do Centro Universitário de Barra Mansa (UBM), Rua Vereador Pinho de Carvalho, nº 267, Barra Mansa, RJ. gladys_nobrega@yahoo.com.br.

²Docentes do Curso de Nutrição do UBM, Barra Mansa, RJ.

RESUMO: As hortaliças-não-convencionais têm sido utilizadas como um incentivo ao consumo de hortaliças. Dentre elas destaca-se a ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* spp.) devido seu potencial nutritivo. As farinhas são uma boa alternativa para a introdução desses vegetais, pois podem ser adicionadas a preparações culinárias, melhorando sua qualidade nutricional. O objetivo da pesquisa foi elaborar um pão de forma integral a partir da farinha de ora-pro-nóbis. A farinha, obtida através de secagem em estufa e trituração das folhas da planta, foi analisada quimicamente e sua composição centesimal determinada indicando um percentual relativamente elevado de proteínas totais (25,8%). Os pães foram elaborados com substituição da farinha convencional e integral pela farinha de ora-pro-nóbis nas proporções de 0%, 5%, 10% e 15%. A análise sensorial indicou boa aceitação (com classificação de 7 a 9 pontos na escala hedônica) das formulações a 0% e 5% e média aceitação (com classificação de 3 a 6 pontos na escala hedônica) das formulações a 10% e 15%. A formulação com 5% de ora-pro-nóbis obteve a melhor média de pontos na escala hedônica, apesar da diferença entre as notas não apresentar relevância estatisticamente. Concluiu-se que todas as amostras são viáveis para o consumo.

Palavras Chave: Análise sensorial; farinhas vegetais; hortaliça-não-convencional; ora-pro-nóbis; pão de forma integral.

INTRODUÇÃO: As hortaliças-não-convencionais têm ganhado destaque em relação ao combate à fome, alimentação alternativa e alimentação saudável⁽¹⁾⁽²⁾. Dentre essas podemos destacar a ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* spp.) cujo consumo é muito disseminado no estado de Minas Gerais, especialmente nas antigas regiões mineradoras⁽¹⁾. Suas propriedades nutricionais e funcionais são conhecidas, sendo chamada de “carne de pobre” por conta de seu alto teor protéico e utilizada na alimentação de famílias carentes⁽³⁾⁽⁴⁾. O consumo de hortaliças pela população ainda é considerado muito baixo e para resgatar o uso de vegetais na dieta, a utilização de hortaliças-não-convencionais é uma excelente alternativa⁽¹⁾. Para estimular o consumo dessas hortaliças, têm-se buscado diferentes formas de preparo ou processamento das mesmas. Uma das formas mais utilizadas atualmente são as farinhas, pois essas podem ser utilizadas tanto *in natura*, quanto nas mais diversas preparações culinárias, melhorando a qualidade nutricional das mesmas⁽⁵⁾. **OBJETIVOS:** Produzir uma farinha de ora-pro-nóbis e com ela elaborar um produto de panificação do tipo pão de forma integral, a fim de introduzir uma nova forma de consumo dessa hortaliça-não-convencional em um alimento comumente consumido pela população. **METODOLOGIA:** A pesquisa de âmbito qualiquantitativo obteve sua aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa através do Parecer CEP 137/2011 e foi realizada no Centro Universitário de Barra Mansa (UBM). A farinha foi obtida a partir das folhas de ora-pro-nóbis oriundas de uma cultura doméstica estabelecida numa cidade do Sul Fluminense. As folhas foram desidratadas em estufa convencional a 55°C por 30 horas, trituradas em liquidificador convencional e peneiradas em peneira de 20 mesh, no

Laboratório de Bromatologia do UBM. No mesmo laboratório foi realizada a análise química da farinha, determinando sua composição centesimal. O pão de forma foi produzido no Laboratório de Técnicas Dietéticas da mesma instituição, tendo como ingredientes da formulação tradicional: farinha de trigo, farinha de trigo integral, leite, óleo de soja, ovos, sal, açúcar e fermento biológico. A farinha de ora-pro-nóbis foi introduzida na preparação tradicional em substituição parcial da mistura de farinha de trigo e farinha de trigo integral, sendo preparadas formulações com 0% (OPN₀), 5% (OPN₅), 10% (OPN₁₀) e 15% (OPN₁₅). No mesmo laboratório foi realizada a análise sensorial das preparações com 50 voluntários não treinados, compostos por alunos, funcionários e visitantes do UBM. A avaliação foi realizada através de escala hedônica estruturada de nove pontos (1 = o mais desagradável imaginável e 9 = o mais agradável imaginável) somente para a avaliação do pão⁽⁶⁾; para avaliar a intensidade dos atributos aroma, sabor e textura foram utilizados os critérios de avaliação “boa, regular e ruim”; e para os atributos cor da crosta e cor do miolo foram utilizados os critérios “muito escura, boa e muito clara”⁽⁷⁾. Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade através do *software* Prism versão 4.0 e após isso representados em tabelas e gráfico com auxílio dos *softwares* Word 2007 e Excel 2007. **RESULTADOS E DISCUSSÃO:** A avaliação química da farinha de ora-pro-nóbis (Tabela 1) apresentou os seguintes resultados: cinzas: 19,67%, umidade: 4,80%, lipídeos totais: 2,03%, proteína: 25,81%, fibra bruta: 10,83% e carboidratos: 36,86%, demonstrando seu potencial nutritivo, em especial seu valor protéico. A análise sensorial dos atributos (Figura 1) demonstrou que em relação ao sabor, 88% consideraram a amostra OPN₀ boa, seguida da amostra OPN₅ com 62%. 82% consideraram a textura da amostra OPN₀ boa, seguida da amostra OPN₁₅, com 74%. Em relação ao aroma, 86% consideraram o aroma da amostra OPN₀ bom e em seguida a amostra OPN₅, com 50%. Em relação à cor do miolo, 94% consideraram a amostra OPN₀ boa, enquanto 74% consideraram a amostra OPN₁₅ muito escura. Em relação à cor da crosta, 98% consideraram a amostra OPN₀ boa, seguida da amostra OPN₅, com 80%, enquanto 78% consideraram a amostra OPN₁₅ muito escura. Dessa forma pode-se observar que das amostras contendo ora-pro-nóbis a mais bem avaliada foi a amostra OPN₅. As médias ponderadas obtidas com a escala hedônica (Tabela 2) demonstraram que as formulações OPN₁₀ e OPN₁₅ obtiveram aceitação média (com classificação de 3 a 6 pontos na escala hedônica), enquanto as formulações a OPN₀ e OPN₅ obtiveram boa/ muito boa aceitação (com classificação de 7 a 9 pontos na escala hedônica), sendo que a formulação que obteve melhor aceitação, das que foram adicionadas de ora-pro-nóbis, foi a formulação OPN₅. Apesar disso, o Teste de Tuckey (a 5% de probabilidade) indicou que os resultados não possuem variáveis relevantes entre si. **CONCLUSÃO:** Todas as formulações foram consideradas viáveis para o consumo, sendo a formulação OPN₅ em relação à média de pontos na escala hedônica a que obteve melhor resultado, apesar da diferença entre as notas não apresentar relevância estatisticamente. Sendo possível viabilizar uma nova opção para o consumo de um vegetal não convencional com um grande potencial nutritivo e funcional, podendo ser utilizado em preparações culinárias variadas. **AGRADECIMENTOS:** Aos funcionários dos laboratórios do UBM, professor Fredson Costa Serejo e a todos que contribuíram para a realização da pesquisa.

Tabela 1. Composição química da farinha de ora-pro-nóbis expressos em g/100g.

| Determinações | Média* |
|-----------------------------|--------|
| Cinzas % | 19,67 |
| Umidade % | 4,80 |
| Lipídeos Totais % | 2,03 |
| Proteína % | 25,81 |
| Fibra Bruta % | 10,83 |
| Carboidratos ⁺ % | 36,86 |

*Média simples. ⁺O percentual de carboidratos foi calculado por diferença.

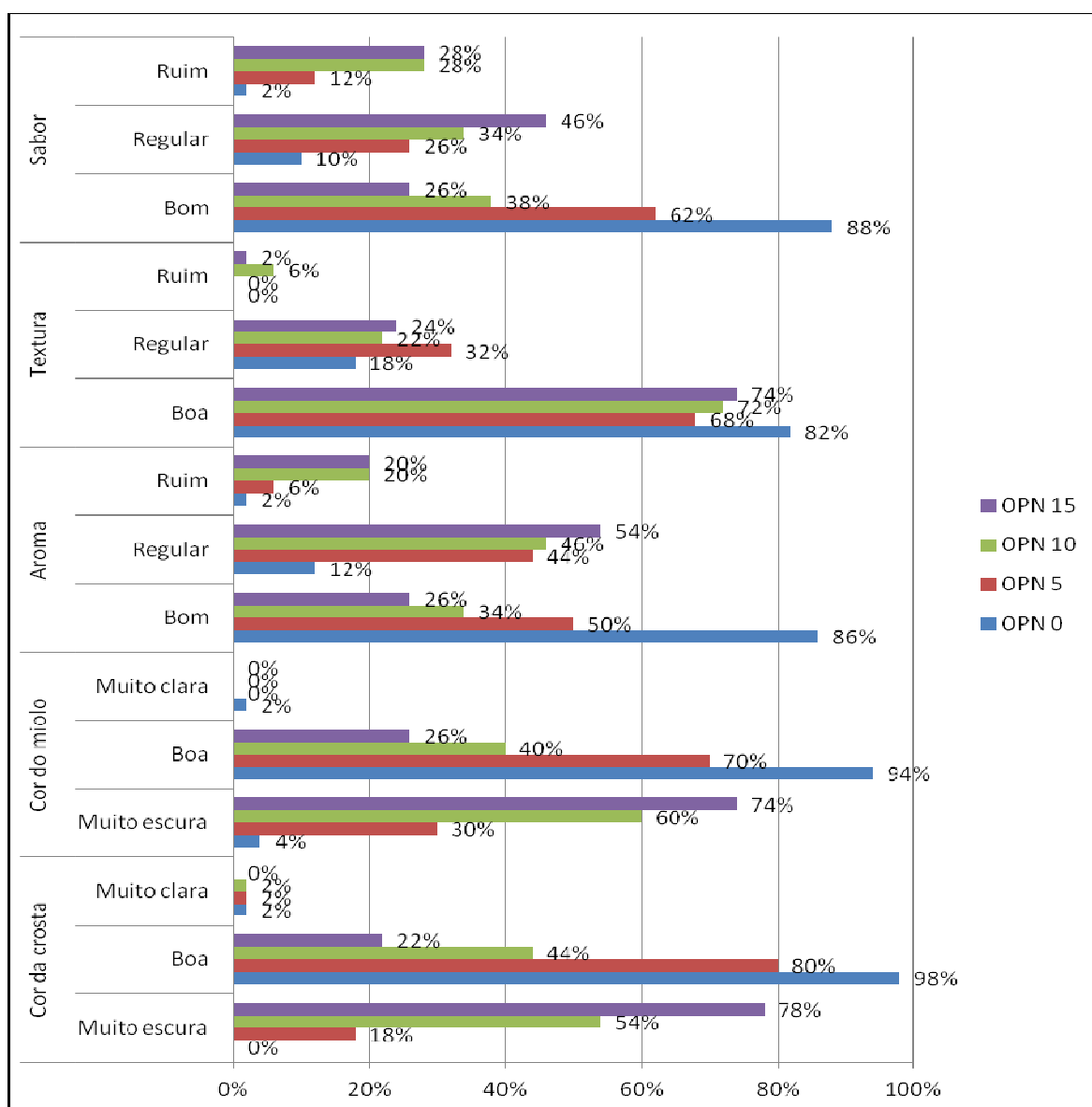


Figura 1. Percentual dos resultados da avaliação dos atributos cor da crosta, cor do miolo, aroma, textura e sabor. OPN 0 (Pão sem farinha de ora-pro-nóbis). OPN 5 (Pão com 5% de farinha de ora-pro-nóbis). OPN 10 (Pão com 10% de farinha de ora-pro-nóbis). OPN 15 (Pão com 15% de farinha de ora-pro-nóbis).

Tabela 2. Notas obtidas através de escala hedônica de 9 pontos.

| Formulação | OPN ₀ | OPN ₅ | OPN ₁₀ | OPN ₁₅ |
|------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|
| Nota* | 8,2 ^A | 7,3 ^A | 6,2 ^A | 5,7 ^A |

*Nota obtida através de média ponderada. Médias seguidas de letras distintas na horizontal diferem entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. OPN₀ (Pão sem farinha de ora-pro-nóbis). OPN₅ (Pão com 5% de farinha de ora-pro-nóbis). OPN₁₀ (Pão com 10% de farinha de ora-pro-nóbis). OPN₁₅ (Pão com 15% de farinha de ora-pro-nóbis).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Dias ACP, Pinto NAVD, Yamada LTP, Mendes KL, Fernandes AG. Avaliação do consumo de hortaliças não convencionais pelos usuários das unidades do Programa Saúde da Família (PSF) de Diamantina-MG. **Alim. Nutr.** [Internet]. Jul/Set 2005 [acesso em 13/12/2010]; 16(3): 279-284. Disponível em: <http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/viewFile/481/447>
2. Souza MRM, Correa EJA, Guimarães G, Pereira PRG. O Potencial do ora-pro-nobis na diversificação da produção agrícola familiar. **Rev. Bras. de Agroecologia.** [Internet]. 2009 [acesso em 20/02/11]; 4(2): 3550-3554. Disponível em: <http://www.aba-agroecologia.org.br/ojs2/index.php/rbagroecologia/article/view/9145/6385>
3. Gronner A, Silva VD, Maluf WR. Ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata*)- a carne de pobre. **Boletim Técnico de Hortaliças.** [Internet]. Nov 1999 [acesso em 26/02/11]; (37): [aproximadamente 2 p]. Disponível em: <http://www2.ufla.br/~wrmaluf/bth037/bth037.html>
4. Rocha DRC, Pereira Júnior GA, Vieira G, Pantoja L, Santos AS, Pinto NAVD. Macarrão adicionado de ora-pro-Nóbis (*Pereskia aculeata* Miller) desidratado. **Alim. Nutr.** [Internet]. Out/Dez 2008 [acesso em 16/03/2011]; 19(4): 459-465. Disponível em: <http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/viewFile/656/552>
5. Zanatta CL, Schlabit C, Ethur EM. Avaliação físico-química e microbiológica de farinhas obtidas a partir de vegetais não conformes à comercialização. **Alim. Nutr.** [Internet]. Jul/Set 2010 [acesso em 22/03/11]; 21(3): 459-468. Disponível em: <http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/viewFile/1044/1044>
6. Dutcosky SD. **Análise sensorial de alimentos.** 2^a ed. Curitiba: Champagnat; 2007.
7. Della Modesta RC. **Manual de análise sensorial de alimentos e bebidas: geral.** Rio de Janeiro: EMBRAPA – CTAA; 2000.

AValiação DO CONHECIMENTO DE UNIVERSITÁRIOS SOBRE A IMPORTÂNCIA DA ROTULAGEM NUTRICIONAL

Sandra Emi Kitahara (Universidade Nove de Julho-UNINOVE. Av. Dr. Adolpho Pinto, 109. CEP: 01156-050 – São Paulo, Brasil. E-mail: emikit@uninove.br), Mariana Del Ben Mayer (UNINOVE), Ligia Gabriele Polo (UNINOVE).

Resumo

A rotulagem nutricional informa ao consumidor as propriedades nutricionais dos alimentos, contribuindo para um consumo adequado dos mesmos. O ácido graxo *trans* vem sendo muito estudado, pois seu consumo tem sido associado ao desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT). Este estudo teve por objetivo avaliar o conhecimento de universitários sobre a importância da análise da rotulagem e o hábito de consumo de alimentos que contêm gordura *trans*. A pesquisa foi realizada em uma universidade particular na cidade de São Paulo, com 120 universitários dos cursos de graduação em Nutrição e Administração selecionados aleatoriamente. Foi aplicado um questionário com 10 questões. Observou-se que a maioria da população estudada tem o hábito de ler as informações nutricionais embora encontrem algumas dificuldades. Observou-se também que os universitários têm conhecimento sobre gordura *trans*.

Palavras-chave: rotulagem nutricional; gordura *trans*; universitários; hábitos alimentares.

Introdução

Atualmente é crescente a busca pela qualidade de vida. Nesse sentido a busca por uma alimentação mais saudável é primordial. A rotulagem de alimentos é a ligação entre o produtor e o consumidor e seu principal objetivo é dar opção de escolha mais saudável e segura ao consumidor.^{1,2}

No Brasil, as resoluções da diretoria colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária RDC nº 359 nº 360 de 2003 constituem-se as principais resoluções referentes à rotulagem dos alimentos.^{3,4} De acordo com a legislação brasileira vigente, na rotulagem nutricional devem ser declarados os seguintes nutrientes: valor energético, carboidratos, proteínas, gorduras totais, gorduras saturadas, gorduras *trans*, fibra alimentar e sódio.⁴

Nas últimas décadas, os ácidos graxos *trans* vem sendo estudados, pois seu consumo está associado ao desenvolvimento de doenças cardiovasculares.⁵ Em 1990 um estudo despertou a atenção de muitos pesquisadores para os efeitos adversos dos ácidos graxos *trans*. Neste estudo, os autores mostraram que a ingestão elevada desses ácidos graxos aumentava os níveis da lipoproteína de baixa densidade (LDL) e reduzia os níveis da lipoproteína de alta densidade (HDL), aumentando assim o risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares.⁶ Vários estudos têm sido realizados para quantificar ácidos graxos *trans* nos alimentos no sentido de informar os consumidores em relação aos riscos do consumo desses alimentos.^{7,8,9}

Os ácidos graxos *trans* são encontrados em muitos alimentos processados que utilizam gordura parcialmente hidrogenada como margarinas, gordura vegetal hidrogenada, biscoitos, sorvetes, batatas fritas, pastelarias, bolos, entre outros.^{8,10} Para a indústria de alimentos a utilização desse tipo de gordura é bastante atrativa, pois apresenta uma vida útil longa, alta estabilidade durante a fritura, é uma gordura com consistência semi-sólida e aumenta a palatabilidade de alimentos.¹¹

Diante da importância do conhecimento das implicações do consumo de ácidos graxos *trans* para a saúde o objetivo do presente trabalho foi avaliar o conhecimento de universitários sobre a importância da rotulagem nutricional e do de consumo de alimentos que contêm gordura *trans*.

Metodologia

A pesquisa foi realizada em uma universidade da região oeste da cidade de São Paulo. Trata-se de uma instituição particular de ensino superior com mais de 100 mil alunos que oferece cursos superiores nas áreas da saúde, exatas e humanas. Para a realização da presente pesquisa de campo foi solicitada uma autorização na referida instituição. Antes da realização da pesquisa, o projeto foi devidamente enviado e aprovado pelo Comitê de Ética da referida instituição (protocolo 330799).

A população pesquisada foi constituída por 120 universitários, sendo 60 do curso de Nutrição e 60 do curso de Administração, escolhidos aleatoriamente. Cada um dos voluntários que participaram da pesquisa receberam uma explicação sobre a referida pesquisa e assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. O instrumento de coleta de dados foi um questionário semiestruturado com dez perguntas, em sua maioria, fechadas. Os dados foram analisados através do programa Microsoft Excel 2007[®].

Resultados e Discussão

De acordo com o gráfico 1, a maioria dos universitários (52,5%) respondeu que tem o hábito de ler as informações nutricionais nas embalagens dos alimentos, enquanto 33,3% lêem às vezes e 14,2% não têm o hábito de ler.

Em relação à informação de maior interesse no rótulo, a maioria dos estudantes (29,3%) considera a “Quantidade de calorias”, a informação mais importante, seguida da “Quantidade de gordura *trans*” (gráfico 2). Isso é uma informação bastante importante, pois indica uma preocupação em relação às gorduras *trans* presentes nos alimentos.

Embora a maior parte dos estudantes tenha o hábito de ler os rótulos dos alimentos, observa-se pelo gráfico 3 que as informações nem sempre são compreendidas completamente pois os estudantes relatam dificuldades na leitura dos rótulos.

Os estudantes foram questionados a respeito do conhecimento sobre a influência da gordura *trans* na saúde e 95% responderam que esse tipo de gordura é prejudicial e 4,2% consideram a gordura *trans* benéfica à saúde. Este resultado é muito satisfatório, pois demonstra que a maior parte da população estudada tem conhecimento sobre a influência negativa da gordura *trans* na saúde e confirma o resultado observado no gráfico 1.

Em uma das questões foram listados 12 alimentos e os estudantes foram questionados a respeito dos alimentos que continham maior quantidade de gordura *trans*. No gráfico 4 observa-se que a população estudada tem um bom conhecimento em relação aos alimentos que contém gordura *trans* já que no Brasil, a utilização de gorduras hidrogenadas, que contém alto teor dessa gordura, é ampla e envolve a produção de diversos produtos como margarinas, pães, biscoitos, batatas fritas, massas e sorvetes.

Embora 18% dos estudantes tenham escolhido a margarina como um dos alimentos que contem maiores quantidades de gordura *trans* (gráfico 4), 50% dos estudantes responderam que consomem margarina diariamente (gráfico 5).

Conclusões

Os estudantes universitários demonstraram ter conhecimento da importância da rotulagem nutricional para a escolha dos alimentos, porém essas informações nem sempre estão dispostas de forma clara, para que possam ser completamente entendidas pelo consumidor. Os estudantes demonstraram ainda ter conhecimento de que a gordura *trans* é prejudicial à saúde, porém apesar desse conhecimento, continuam consumindo alimentos que contêm quantidades altas desse tipo de gordura. Esses resultados retratam claramente a necessidade de melhorias na rotulagem nutricional além de campanhas educativas para assegurar a escolha dos consumidores por alimentos mais saudáveis.

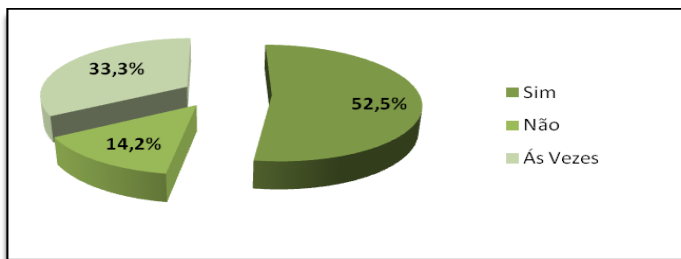


Gráfico 1: Hábito de leitura das informações nutricionais nas embalagens dos alimentos pelos universitários.

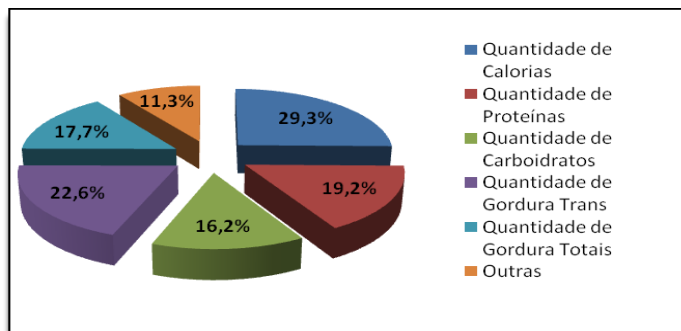


Gráfico 2: Informações de maior interesse dos universitários na leitura da rotulagem nutricional das embalagens dos alimentos.

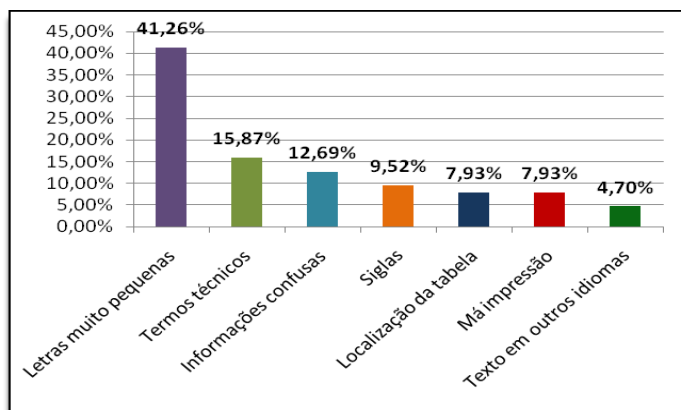


Gráfico 3: Dificuldades encontradas pelos universitários na leitura da rotulagem nutricional nas embalagens dos alimentos.

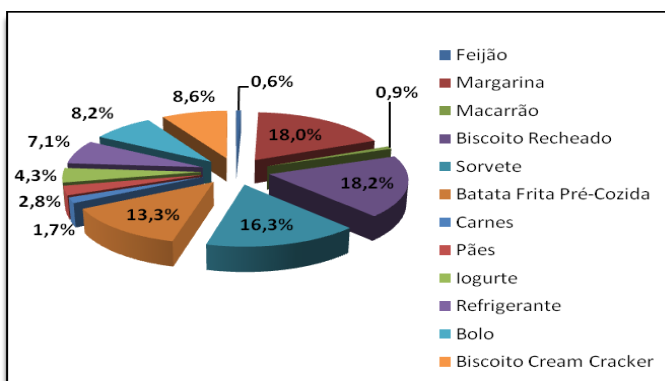


Gráfico 4: Alimentos que apresentam maior quantidade de gordura *trans*, segundo resposta dos estudantes.

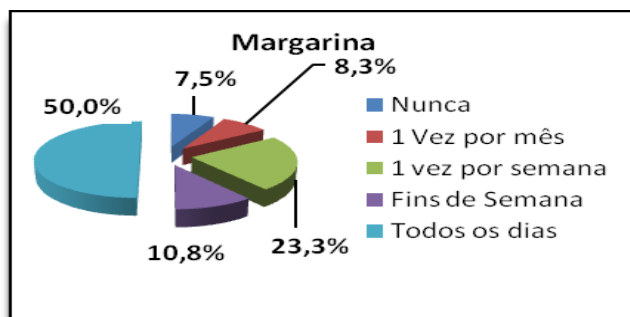


Gráfico 5: Frequência de consumo de margarina pelos universitários.

Agradecimentos

Ao Curso de Nutrição da Universidade Nove de Julho-UNINOVE.

Referências

1. Lobanco CM. Rotulagem nutricional de alimentos salgados e doces consumidos por crianças e adolescentes [dissertação]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP; 2007.
2. Marins BR, Jacob SC; Peres F. Avaliação qualitativa do hábito de leitura e entendimento: recepção das informações de produtos alimentícios. Ciênc. Tecnol. Aliment. 2008; 28(3):
3. BRASIL. Resolução RDC nº 359 de 23 de dezembro de 2003. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Regulamento Técnico de Porções de Alimentos Embalados para Fins de Rotulagem Nutricional. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2000 22 dez.
4. BRASIL. Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2000 22 dez.
5. Vaz JS, Deboni F, Azevedo MJ, Gross JL, Zelmanovitz T. Ácidos graxos como marcadores biológicos da ingestão de gorduras. Rev. Nutr. 2006; 19(4):489-500.
6. Martin AC, Matshushita M, Souza NE. Ácidos graxos *trans*: implicações nutricionais e fontes na dieta. Rev. Nutr. 2004; 17(3):351-359.
7. Aued-Pimentel S, Kumagai EE, Kus MMM, Caruso MSF, Tavares M, Zenebon O. Ácidos graxos trans em óleos vegetais refinados poli-insaturados comercializados no estado de São Paulo, Brasil. Ciênc. Tecnol. Aliment. 2009; 29(3): 646-651.
8. Cavendish TA, Lemos PB, Yokota RT, Vasconcelos TF, Coelho PF, Buzzi M, Ito MK. Composição de ácidos graxos de margarinas à base de gordura hidrogenada ou interesterificada. Ciênc. Tecnol. Aliment. 2010; 30(1):138-142.
9. Dias JR, Gonçalves ECBA. Avaliação do consumo e análise da rotulagem nutricional de alimentos com alto teor de ácidos graxos *trans*. Ciênc. Tecnol. Aliment. 2009; 29(1):177-182.
10. Chiara VL, Sichieri R, Carvalho TSF. Teores de ácidos graxos trans de alguns alimentos consumidos no Rio de Janeiro. Rev. Nutr. 2003; 16(2):227-233.
11. Monzaffarian D, Katan MB, Ascherio A, Stampfer MJ, Willett WC. *Trans* fatty acids and cardiovascular disease. N. Engl J. Med. 2006; 354: 1601-1613.

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DO CALDO DE CANA COMERCIALIZADO EM FEIRAS LIVRES NO MUNICÍPIO DE SÃO CAETANO DO SUL

Sandra Emi Kitahara (Universidade Municipal de São Caetano do Sul-USCS. Rua Santo Antonio, 50. CEP: 09521-050 – São Caetano do Sul, Brasil. E-mail: emikit@uscs.edu.br),
Luana Fernandes Cordeiro (Universidade Municipal de São Caetano do Sul -USCS).

Resumo

O caldo de cana ou garapa, muito popular em São Caetano do Sul e no Brasil é uma bebida não alcoólica extraída da cana de açúcar sendo frequentemente comercializada por ambulantes em vias públicas. O preparo do caldo de cana geralmente é feito no próprio local, no momento de sua comercialização. Durante o preparo do caldo de cana podem ocorrer procedimentos higiênico-sanitários inadequados que comprometem a segurança microbiológica do produto. A presença de alguns micro-organismos é comum, pois estão presentes na terra aderida às raízes e outras partes da planta. Além da microbiota natural, o caldo pode conter quantidades elevadas de micro-organismos contaminantes em consequência de processamento inadequado.

Palavras-chave: caldo de cana; micro-organismos; controle de qualidade; análise microbiológica.

Introdução

A cana-de-açúcar, *Saccharum* spp, originária da Ásia Meridional é muito cultivada em países tropicais¹. No Brasil, a cana de açúcar foi introduzida no período colonial e atualmente o Brasil é o maior produtor mundial de cana de açúcar². O seu valor econômico está relacionado com a grande quantidade de sacarose presente em seu caule que é utilizado principalmente para a produção de açúcar e etanol³.

O caldo de cana ou garapa é uma bebida não alcoólica obtida após a prensagem da cana de açúcar, sendo consumida no Brasil por pessoas de todas as idades^{4,5}. É habitualmente vendido nas vias públicas por ambulantes, que o preparam no próprio local, podendo ser consumido puro ou com suco de frutas ácidas, como limão ou abacaxi⁶. Seu sabor é popularmente apreciado e é considerada uma bebida nutritiva e de baixo custo⁷.

O caldo de cana apresenta uma composição química variável em função de fatores como idade da planta, condições climáticas e tipo de solo. Ernandes e Cruz (2011)⁸ relatam que o caldo de cana retem micro-organismos como *Lactobacillus*, *Bacillus* e *Saccharomyces* presentes na terra aderida às raízes e outras partes da planta. No entanto, por conter quantidades altas de nutrientes além de apresentar alta atividade de água e pH de aproximadamente 5,5 o caldo de cana representa um ótimo meio para o crescimento de diversos micro-organismos que podem ser originados não só da planta, mas também de contaminação de utensílios e equipamentos utilizados no processamento inadequado desta bebida⁹.

Além da contaminação microbiana, o processamento inadequado do caldo pode favorecer a contaminação por protozoários como *Trypanosoma cruzi*. Entre fevereiro e abril de 2005 vários casos de doença de Chagas associados ao consumo do caldo de cana contaminado ocorreram no Estado de Santa Catarina¹. Para garantir a qualidade das bebidas preparadas com vegetais garantindo a segurança dos consumidores, no dia 29 de julho de 2005, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) publicou a Resolução-RDC nº 218, que estabelece procedimentos higiênico-sanitários para manipulação de alimentos e bebidas preparados com vegetais, incluindo o caldo de cana¹⁰.

No município de São Caetano do Sul há 17 feiras livres distribuídas pela cidade. Esse número demonstra a importância dada pela população local para esse tipo de comércio que foi oficializado no Brasil em 1914 com objetivo de comercializar alimentos a baixo custo através do contato direto entre vendedor e consumidor^{11,12}.

Em feiras livres é comum observar a falta de cuidados com os alimentos comercializados. Muitas vezes o armazenamento está muito aquém do ideal, pois geralmente os alimentos estão sem nenhum tipo de proteção contra insetos e nenhuma refrigeração. Além disso, a manipulação durante o preparo do alimento também não ocorre de forma ideal, contribuindo para a contaminação tanto por micro-organismos como por sujidades e materiais estranhos⁹. Moreira da Silva et al (2011)¹³ realizaram um estudo que evidenciou o despreparo dos manipuladores de alimentos no preparo de alimentos comercializados em vias públicas. A manipulação inadequada dos alimentos traz grande risco a população que consome esse tipo de alimento.

Nesse contexto, o objetivo do presente trabalho foi verificar a qualidade microbiológica de amostras de caldo de cana comercializadas em feiras livres no município de São Caetano do Sul.

Metodologia

Obtenção e preparo das amostras: Foram utilizadas 10 amostras de caldo de cana, comercializadas em diferentes feiras livres no município de São Caetano do Sul. De cada amostra, 25 mL do caldo foram transferidos para um erlenmeyer com 225 mL de solução salina e homogeneizado. A partir desta, foram feitas as diluições seriadas decimais até 10⁻⁶.

Enumeração de bactérias aeróbias mesófilas: Em uma Placa de Petri foi transferido 1 mL de cada diluição preparada. Adicionou-se cerca de 15 mL de Agar Padrão de Contagem (PCA) em cada placa que foram incubadas a 35°C-37°C durante 48 horas¹⁴.

Enumeração de bolores e leveduras: Em uma Placa de Petri contendo Agar Batata foi transferido 0,1 mL de cada diluição, sendo espalhada com auxílio da alça de Drigalski. As placas foram incubadas a 25°C durante 3 dias¹⁴.

Enumeração de coliformes a 35°C, coliformes a 45°C e de *Escherichia coli*: Para cada diluição utilizada foram preparados três tubos adicionando-se 1 mL de cada diluição em tubos contendo o meio Lauril sulfato triptose (LST). Os tubos foram incubados a 35°C durante 48 horas. Os tubos positivos prosseguiram nas análises para a pesquisa de coliformes a 35°C, coliformes a 45°C e de *Escherichia coli*¹⁴.

Pesquisa de coliformes a 35°C: Uma alçada de cada tubo positivo de LST foi transferida para outro tubo contendo caldo bile lactose verde brilhante (BLVB). Os tubos assim preparados foram incubados a 35°C durante 48 horas¹⁴.

Pesquisa de coliformes a 45°C e *E. coli*: Uma alçada de cada tubo positivo de caldo LST foi transferida para outro tubo contendo caldo EC. Os tubos assim preparados foram incubados a 44,5°C durante 24 horas. Uma alçada dos tubos positivos foi semeada em placas com meio agar Eosina azul de metileno (EMB) e incubadas a 35°C por 24 horas¹⁴.

Resultados e Discussão

No presente trabalho, a contagem de bactérias aeróbias mesófilas variou de 1,58 x10⁶ UFC/mL a valores incontáveis. Já a contagem de bolores e leveduras apresentou número de colônias incontáveis (Tabela 1). As altas contagens de bactérias aeróbias mesófilas e de bolores e leveduras são indicadores microbiológicos para a qualidade inadequada do alimento, podendo indicar as más condições da matéria prima, ambiente e manipuladores. Gandra et al (2007)⁴ avaliaram amostras de cana em Umuarama-PR e obtiveram contagens de bactérias aeróbias mesófilas entre 4,89 e 6,91 Log UFC/mL e contagem de bolores e

leveduras na ordem de 4,91 a 6,04 Log UFC/mL. Já Hoffman et al. (2006)¹⁵ obtiveram uma variação de $4,9 \times 10^5$ a $4,0 \times 10^{11}$ UFC/mL para contagem de bactérias aeróbias mesófilas em amostras de caldo de cana comercializadas no município de São José do Rio Preto. Silva e Faria (2006)¹⁶ avaliaram a qualidade do caldo de cana envasado a quente e por um sistema asséptico e verificaram que a contagem de mesófilos assim como a contagem de bolores e leveduras foi menor que 1,0 UFC/mL. Andrade et al. (2008)⁹ encontraram contagens não detectáveis (<1,0 UFC/mL) até $> 2,5 \times 10^7$ UFC/mL em amostras de caldo de cana extraídos de toletes armazenados à temperatura ambiente.

Já em relação aos coliformes a 35°C, no presente trabalho estes foram encontrados em todas as amostras, variando de 9 a $> 1,1 \times 10^6$ UFC/mL. Os coliformes a 45 °C foram detectados em cinco amostras, variando entre ausência e $> 1,1 \times 10^6$ UFC/mL, sendo que duas apresentaram valores acima do permitido pela legislação vigente e deram resultados positivos no teste confirmativo para *Escherichia coli* (Tabela 1). Conforme a Resolução – RDC nº12 de 2 de janeiro de 2001, a tolerância para amostra indicativa de alimentos *in natura*, incluindo caldo de cana, é de 10^2 UFC/mL de coliformes a 45°C¹⁷.

Em seu estudo, Carvalho e Magalhães (2007)⁷ analisaram amostras de caldo de cana comercializados no centro de Itabuna – BA. Os pesquisadores observaram que 90% das amostras apresentaram altas contagens de coliformes a 35°C (>1100 NMP/mL), 75% estavam acima do estabelecido para coliformes a 45 °C, sendo que, destes, 65% era *E. coli*. Kitoko et al. (2004)³ avaliaram a qualidade microbiológica de amostras de caldo de cana comercializadas em 50 estabelecimentos de Vitória-ES e verificaram que o Número Mais Provável (NMP) de coliformes a 45 °C variou entre $4,3 \times 10^1$ e $2,4 \times 10^4$ /mL.

Nas análises realizadas em São José do Rio Preto, Hoffman et al. (2006)¹⁶ encontraram resultados variando de 7 a > 1100 NMP/mL para coliformes a 35°C e 9,1% das amostras analisadas apresentaram coliformes a 45°C acima do padrão de 10^2 NMP/mL. Foi confirmada a presença de *E. coli* em 81,8% das amostras.

Conclusões

As contagens microbianas observadas nas amostras de caldo de cana foram elevadas para bactérias aeróbias mesófilas, bolores e leveduras. Além disso, nas amostras analisadas foi verificada a presença de coliformes a 35°C e coliformes a 45°C em valores acima do permitido pela legislação, indicando condições higiênico-sanitárias insatisfatórias do produto. Esses resultados indicam práticas inadequadas durante o processamento e comercialização de caldo de cana, representando risco aos consumidores.

Tabela 1: Contagens (UFC/mL) de micro-organismos em 10 amostras de caldo de cana comercializados nas feiras livres de São Caetano do Sul.

| Amostra | Coliformes a 35°C (UFC/mL) | Coliformes a 45°C (UFC/mL) | Mesófilos (UFC/mL) | Bolores e leveduras (UFC/mL) |
|---------|----------------------------|----------------------------|--------------------|------------------------------|
| 1 | $> 1,1 \times 10^6$ | $3,9 \times 10^2$ | Incontáveis | Incontáveis |
| 2 | $> 1,1 \times 10^6$ | $> 1,1 \times 10^6$ | Incontáveis | Incontáveis |
| 3 | $> 1,1 \times 10^6$ | 0 | Incontáveis | Incontáveis |
| 4 | $> 1,1 \times 10^6$ | 0 | Incontáveis | Incontáveis |
| 5 | 14 | 0 | Incontáveis | Incontáveis |
| 6 | $7,5 \times 10^4$ | 7 | $1,89 \times 10^8$ | Incontáveis |
| 7 | 93 | 0 | Incontáveis | Incontáveis |
| 8 | 9 | 4 | Incontáveis | Incontáveis |
| 9 | $> 1,1 \times 10^6$ | 0 | $1,58 \times 10^6$ | Incontáveis |
| 10 | $> 1,1 \times 10^6$ | 15 | Incontáveis | Incontáveis |

Agradecimentos

À Escola de Saúde - Universidade Municipal de São Caetano do Sul.

Referências

1. Prado SPT, Bergamini AMM, Ribeiro EGA, Castro MCS, Oliveira MA. Avaliação do perfil microbiológico e microscópico do caldo de cana *in natura* comercializado por ambulantes. Rev Inst Adolfo Lutz. 2010; 69(1):55-61.
2. Ministério da agricultura. Cana de açúcar [internet]. [acesso em 10 abr. 2012]. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/cana-de-acucar>
3. Kitoko PM, Oliveira AC, Silva ML, Lourenço M, Aguiar EF. Avaliação microbiológica do caldo de cana comercializado em Vitória, Espírito Santo, Brasil. Hig. Aliment. 2004; 18(119):73-76.
4. Gandra EA, Reitembach AF, Bolanho BC, Guimarães JS, Gandra TKV. Condições microbiológicas de caldos de cana comercializados em Umuarama (PR). Rev. Bras. de Tecnol. Agroind. 2007; 1(2):61-69.
5. Oliveira ACG, Spoto MHF, Brazaca SGC, Souza CWO, Sousa CP. Percepção dos consumidores sobre o comércio de alimentos de rua e avaliação do teste de mercado do caldo de cana processado e embalado em seis municípios do estado de São Paulo, Brasil. Alim. Nutr. 2007; 18(4):397-403.
6. Oliveira ACG, Spoto MHF, Brazaca SGC, Sousa CP, Gallo CR. Efeitos do processamento térmico e da radiação gama na conservação de caldo de cana puro e adicionado de suco de frutas. Ciênc. Tecnol. Aliment. 2007; 21(4):863-873.
7. Carvalho LR, Magalhães JT. Avaliação da qualidade microbiológica dos caldos de cana comercializados no centro de Itabuna - BA e práticas de produção e higiene de seus manipuladores. Rev. Baiana Saúde Pública. 2007; 31(2):238-245.
8. Ernandes, FMPG; Cruz, CHG. Uso de caldo de cana-de-açúcar para produção de levana por *Zymomonas mobilis* CCT4494 Ciênc. agrotec. 2011; 35(2): 354-360.
9. Andrade SRR, Porto E, Spoto MHF. Avaliação da qualidade do caldo extraído de toletes de cana-de-açúcar minimamente processada, armazenados sob diferentes temperaturas. Ciênc. Tecnol. Aliment. 2008; 28(Supl.):51-55.
10. ANVISA- Boletim informativo da Anvisa. Edição número 57. [acesso em 10 abr. 2012]. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/DIVULGA/public/boletim/57_05.pdf
11. Portal do Grande ABC. Endereços de feiras livres no Grande ABC. [acesso em 23 ago. 2011]. Disponível em: <http://www.portaldograndeabc.com/pgabc/feiralivre/saocaetano.php>
12. Pinheiro PS, Hall MN. A classe operária no Brasil: Documentos (1889-1930) – O movimento operário. São Paulo (SP): Alfa-Omega;1979 apud Sato, L. Processos cotidianos de organização do trabalho na feira livre. Psicologia & Sociedade. 2007; 19(1):95-102.
13. Moreira LIM, THÉ PMP, Farias GS, Telmos BMA, Fiúza MP, Branco CCC. Condições higiênico-sanitárias do comércio de alimentos em via pública em um campus universitário. Alim. Nutr. 2011; 22(1):89-95.
14. American Public Health Association. Compendium of methods for the microbiological examination of foods. Ed. Vanderzant, C. & Splittstoesser, D.F. 3 ed., New York, 1992.
15. Hoffmann P, Reis JA, Castro LP, Hoffmann FL. Qualidade microbiológica de amostras de caldo de cana comercializadas no município de São José do Rio Preto, SP. Hig. Aliment. 2006; 20(143):79-83.
16. Silva KS, Faria JAF. Avaliação da qualidade de caldo de cana envasado a quente e por sistema asséptico. Ciênc. Tecnol. Aliment. 2006; 26(4):754-758.
17. BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução de Diretoria Colegiada - RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos, 2001. [acesso em 10 mai. 2010]. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_01_rdc.htm

APROVEITAMENTO DE SORO LÁCTEO NA ELABORAÇÃO DE BEBIDAS COM FRUTAS E HORTALIÇAS

Camila Chiara Pereira de Oliveira¹; Mariana Costa Fonsêca²; Helânia Virginia Dantas dos Santos²; Andréia Lira Santos²; Erilane de Castro Lima Machado³

¹Universidade Federal de Pernambuco – Centro Acadêmico de Vitória de Santo Antão; Rua maria carolina, 155 apt 303 – Boa Viagem CEP: 51020-220; Recife – Pernambuco. E-mail: camilachiara.oliveira@gmail.com; ²Pós- graduanda do Programa de Residência em Nutrição Clínica – Hospital Universitário Oswaldo Cruz – Universidade de Pernambuco; Recife - Pernambuco; ³Docente do Núcleo de Nutrição – Universidade Federal de Pernambuco – Centro Acadêmico de Vitória de Santo Antão; Vitória de Santo Antão – Pernambuco.

Resumo: O soro lácteo pode ser definido como a fração aquosa do leite que é separada da caseína durante a produção de queijos, correspondendo a cerca de 90% do volume do leite. Este trabalho teve como objetivos, a utilização do soro como matéria-prima na elaboração de bebidas à base de soro lácteo com frutas e hortaliças, verificando a aceitação destas bebidas e posterior determinação da composição físico-química da bebida mais preferida. Para a elaboração das bebidas o soro de queijo coalho foi coletado em indústrias de laticínios. Seis bebidas elaboradas foram submetidas a um teste de preferência enquanto as três melhor avaliadas submetidas a análise de atributos sensoriais mediante escala hedônica de 9 pontos e considerando o sabor, odor, a cor, aparência e qualidade global. Para a caracterização físico-química foram realizadas as análises físico-químicas de pH, acidez titulável, proteínas, lipídios, umidade, minerais e carboidratos. Os resultados das análises sensoriais demonstraram que a bebida sabor graviola obteve a maior aceitação e os melhores atributos sensoriais de cor, sabor, aparência e qualidade global, sendo seguida pela bebida sabor morango sem diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$). A bebida sabor goiaba superou as duas bebidas no atributo odor ($p < 0,05$). Conclui-se que é viável a elaboração de bebidas a base de soro lácteo com frutas e hortaliças.

Palavras-chave: análise sensorial; bebida sabor graviola; subproduto

A produção de leite e seus derivados, principalmente o queijo e em especial os queijos regionais como o queijo de coalho, é uma atividade econômica de grande importância para Pernambuco (FIGUEIROA, 2005). O soro lácteo pode ser definido como a fração aquosa do leite que é separada da caseína durante a produção de queijos, correspondendo a cerca de 90% do volume do leite, dependendo do tipo de queijo processado (FURTADO e LOURENÇO NETO, 1994). O uso do soro como complemento na formulação de alimentos visando o seu enriquecimento é uma boa alternativa para a obtenção de produtos a serem introduzidos em programas de combate a desnutrição (MOHLER et al., 1981). A possibilidade de mistura do soro de queijo com frutas e/ou hortaliças para a obtenção de produtos lácteos e bebidas, teria como benefício um produto constituído de vitaminas, aminoácidos e sais minerais, sendo uma boa alternativa na composição de dietas de grupos institucionais (asilos, hospitais, creches, merenda escolar, entre outros), além de atender a demanda do mercado por variedade de produtos e com estimativa de custo reduzido. Diante do exposto, justificam-se os objetivos do presente trabalho. Materiais e métodos: Matéria-prima o soro de queijo coalho foi coletado nas indústrias de laticínios pernambucanas em recipiente previamente higienizado e transportado sob acondicionamento térmico.

Elaboração da bebida

As etapas para a elaboração da bebida estão apresentadas na Figura 1.

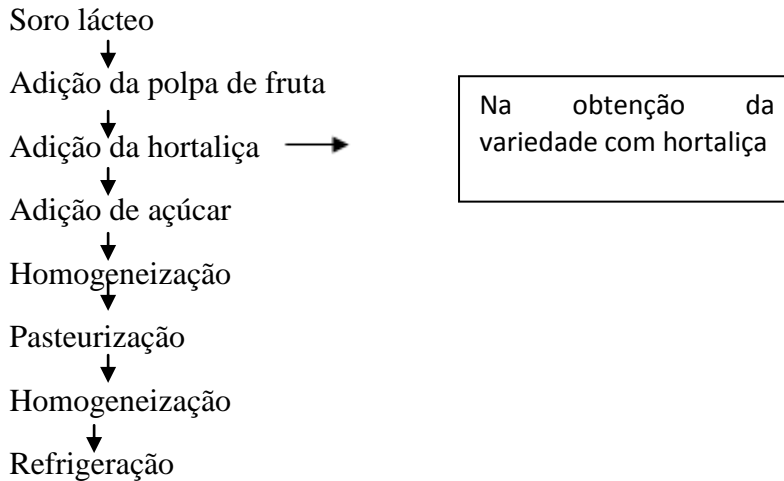


Figura 1. Fluxograma da elaboração das bebidas à base de soro lácteo com frutas e/ou hortaliças.

Foram elaboradas seis bebidas com base nos atributos sensoriais nas seguintes proporções: Morango (50%) + soro (50%); Caju (65%) + soro (35%); Goiaba (35%) + soro (65%); Graviola (35%) + soro (65%); Acerola (45%) + cenoura (10%) + soro (45%); Abacaxi (24%) + hortelã (0,5%) + soro (75%), todas com açúcar na quantidade de 10%. A mistura do soro lácteo com a polpa da fruta e da hortaliça, e o açúcar, foi realizada através da homogeneização por centrifugação e após este procedimento realizou-se a pasteurização por 90°C durante 5 minutos. Houve uma segunda homogeneização e logo após a refrigeração da bebida elaborada.

Análise Sensorial: Primeiramente realizou-se um teste de preferência e em seguida a avaliação dos atributos sensoriais das três bebidas mais bem aceitas na primeira análise sensorial, utilizando escala hedônica de 9 pontos e considerando o sabor, odor, a cor, aparência e qualidade global. Foi calculado o índice de aceitabilidade, onde a nota 9 (máxima) correspondeu a 100% de aceitabilidade. O projeto completo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa nº protocolo 321/08. **Análises físico-químicas:** A bebida foi submetida a análise de pH, acidez titulável, proteínas (Método de Kjeldahl), lipídios (método de Gerber), umidade, minerais e carboidratos, segundo as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2005).

Como resultado do teste sensorial de preferência a bebida sabor graviola ficou na primeira posição, vindo a bebida sabor morango na segunda posição e bebida sabor goiaba na terceira. As bebidas sabor acerola com cenoura, e abacaxi com hortelã foram as que obtiveram menor aceitabilidade pelo consumidor. A análise sensorial subsequente (Figura2) demonstrou que as bebidas sabor graviola e morango destacaram-se pelos atributos aparência, cor, sabor e qualidade global, enquanto a bebida de goiaba se destacou na característica sensorial odor. Apesar do elevado teor de soro da bebida sabor graviola (65% de soro), esta se apresentou com um sabor agradável da fruta, sendo seguida pela bebida sabor morango (50% de soro). A bebida sabor graviola obteve pontuação equivalente a “gostei moderadamente” para os atributos aparência, cor, sabor e qualidade

global, e apenas a nota equivalente a “não gostei nem desgostei” para o atributo odor, com diferença estatística significativa ($p < 0,05$) apenas quando comparada a bebida sabor goiaba (Tabela 1). Quanto às características físico-químicas, a bebida sabor graviola apresentou ausência de gordura, semelhante ao resultado encontrado por Thamer e Penna (2006), o que torna um alimento saudável para o consumo. Em conclusão, os valores de cinzas, umidade e proteína são semelhantes aos valores do soro lácteo. A elaboração de bebidas a base de soro lácteo e frutas é viável, mesmo a partir de um alto percentual de soro nas formulações. Bebidas elaboradas com soro lácteo permitem reduzir o custo total de um produto que é fonte de nutrientes lácteos, apresentando-se com ausência de lipídeos, e quantidades significativas de proteínas e minerais, além de ser uma bebida com sabor agradável.

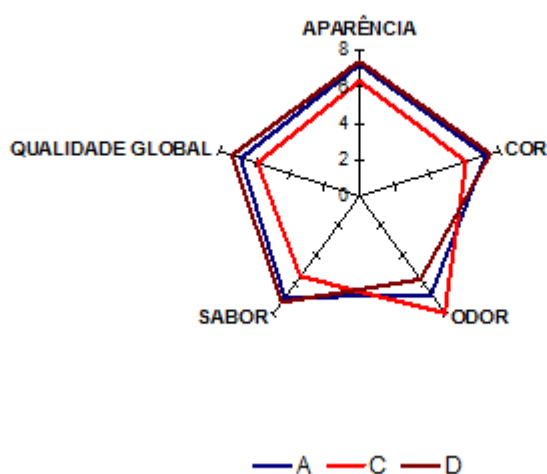


Figura 2. Perfil sensorial das amostras estudadas. A: Morango ; C: Goiaba e D: Graviola.

Tabela 1. Média dos atributos sensoriais que caracterizaram as amostras.

| Atributos | Tipos (sabor) | | |
|------------------|---------------|------------------------|------------|
| | Morango | Goiaba | Graviola |
| Aparência | 7,17±1,40a | 6,25±1,75b | 7,37±1,09a |
| Cor | 7,17±1,58a | 6,12±1,93b | 7,42±1,35a |
| Odor | 6,62±1,74b | 7,83±1,67 ^a | 5,58±2,22b |
| Sabor | 6,87±1,30a | 5,42±2,66b | 7,12±1,54a |
| Qualidade Global | 6,75±1,48a | 5,79±2,22b | 7,29±0,95a |

Medias na horizontal acompanhada da mesma letra não diferem entre si, a 5% de significância pelo teste de Duncan.

REFERÊNCIAS

Figueiroa JG. Ciência no campo: Sinal verde para a reestruturação da agroindústria do leite no agreste pernambucano. [Internet]. 2005 [Acesso em 2009]. Disponível em: <http://www.nordeste rural.com.br/dev/nordeste rural/matler.asp?newsId=2826>

Furtado MM, Lourenço Neto JPM. Tecnologia de queijos: manual técnico para a produção industrial de queijos. São Paulo: Dipemar; 1994.

Mohler MR, Hugunin PG, Eber SK. Whey-bases nonfat milk replaces in light chocolate-flavoured compounds coolings. Food Technology. 1982 jul-out;35(6):79-81.

Figuereido E. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 3 ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz; 1985.

Thamer KG, Penna ALB. Caracterização de bebidas lácteas funcionais fermentadas por probióticos e acrescidas de prebiótico. Ciênc. Tecnol. Aliment. 2006 jul-dez;26(3):589-595.

AValiação da Qualidade Físico-Química do *Sashimi* Comercializado em Restaurantes Especializados em Culinária Japonesa na OrLa de Santos – SP

Autores: Leticia Tiemi Saito¹, Denise T. Kirita¹, Roberto Barsotti², Vanessa Dias Capriles¹, **Elke Stedefeldt¹**

Instituição: ¹ Universidade Federal de São Paulo – Campus Baixada Santista. Rua Silva Jardim, 136, CEP 11015-020, Santos, SP, Brasil. ² Instituto Adolfo Lutz – Laboratório Regional de Santos. Rua Silva Jardim, 90, CEP 11015-020, Santos, SP, Brasil.
e-mail: leticia_tiemi_@hotmail.com

RESUMO

O *sashimi* é uma iguaria da culinária japonesa, elaborado com pescado fresco cru, que vem sendo cada vez mais apreciado pelos brasileiros. No entanto, o consumo de pescado cru pode representar um risco para a saúde do consumidor caso o controle higiênico-sanitário não seja adotado durante as etapas de captura, manipulação, distribuição e comercialização. Sendo assim, este trabalho teve como objetivo realizar análises físico-químicas de controle de qualidade em amostras de *sashimi* provenientes de restaurantes especializados em culinária japonesa da orla do município de Santos-SP. O estudo foi realizado em Janeiro e Fevereiro de 2012. Foram coletadas amostras de cinco restaurantes (200g de *sashimi* de salmão) no horário do almoço. Foram avaliados os parâmetros físico-químicos de controle de qualidade estabelecidos no Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal: valores de bases nitrogenadas voláteis totais - BVNT ≤ 30 mg de N₂/100g, valores de pH $\leq 6,8$, e resultados negativos na prova de Éber para amônia e gás sulfídrico. Foram encontrados valores de pH que variaram entre 6,2 a 6,8 e de BVNT de 13,2 a 17,1 mg N₂/100g. A amônia mostrou-se presente, porém de forma não significativa e o gás sulfídrico ausente. De acordo com os parâmetros físico-químicos, todas as amostras analisadas estavam adequadas para o consumo. Para a continuidade do estudo, sugere-se a realização de análises microbiológicas em paralelo as análises físico-químicas.

Palavras-chave: pescado cru; controle de qualidade; segurança dos alimentos; culinária japonesa.

INTRODUÇÃO

Com a globalização e com o aumento da preocupação com a alimentação saudável, houve também um crescimento no consumo de carnes brancas, principalmente peixes e derivados. Junto a isto, a culinária tradicional japonesa se espalhou por todo o mundo, e introduziu recentemente no cardápio dos estabelecimentos de alimentação das grandes cidades brasileiras novas formas de apresentação do pescado. Dentre estes, o *sashimi*, uma iguaria que consiste em peixes e frutos do mar frescos, crus, servidos em fatias finas com molho de soja e *wasabi* (raiz forte) (Barber e Takemura apud Patrocínio, 2009; Vallandro, 2010).

Entretanto, apesar dos benefícios nutricionais atribuídos ao consumo de peixes, este pode se tornar um risco para o consumidor caso alguns cuidados na manipulação e conservação forem inexistentes ou negligenciados. Torna-se mais importante ainda garantir a qualidade da matéria-prima no preparo dos *sashimis*, visto que o pescado é consumido sem nenhum tratamento térmico que possa reduzir a carga microbiana inicial, a não ser a refrigeração ou o congelamento (Patrocínio, 2009; Pereira, 2008).

Além disso, os pescados constituem-se em uma das fontes protéicas mais susceptíveis a deterioração, devido a suas características intrínsecas, como pH próximo à neutralidade, elevada atividade de água, alto teor de gorduras facilmente oxidáveis e alta susceptibilidade a multiplicação bacteriana e também em decorrência dos métodos de captura, que provocam uma morte lenta e danos mecânicos consideráveis (Vicente, 2005).

De acordo com o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA, a qualidade do pescado cru pode ser monitorada por meio da análise sensorial e de parâmetros físico-químicos, tais como a determinação do pH, de bases voláteis totais e a reação de éber para gás sulfídrico e amônia.

Com a deterioração, o pH do pescado tende a aumentar devido à decomposição dos aminoácidos, da uréia e a desaminação da creatinina. No Brasil, o pescado é denominado fresco quando o pH da carne externa é inferior a 6,8 e da interna, inferior a 6,5. As amostras que apresentarem valores superiores encontram-se em estado de decomposição (Brasil, 1997). Quando em estado avançado de decomposição, constata-se a presença de gás sulfídrico, proveniente da decomposição bacteriana dos aminoácidos sulfurados, por isso a sua determinação é indicada para avaliar o estado de conservação do pescado fresco (Vicente, 2005; Instituto Adolfo Lutz, 1985).

A liberação de amônia indica o início da degradação das proteínas e pode ser avaliada por meio da reação de éber para amônia (Instituto Adolfo Lutz, 1985).

A determinação de Bases Nitrogenadas Voláteis Totais (BNVT) também é um parâmetro para avaliação do frescor, uma vez que quantifica diversos compostos nitrogenados voláteis produzidos pela ação enzimática e/ou bacteriana que ocorre durante a deterioração do pescado (Mársico, 2009). De acordo com o RIISPOA, bem como a Portaria nº 185 – Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Peixe Fresco (Inteiro e Eviscerado), o valor permitido para BNVT deve ser inferior a 30mg de nitrogênio/100g de carne, excluídos os elasmobrânquios (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 1997).

Tais análises são utilizadas para o monitoramento da qualidade do pescado que vem sendo oferecido para os consumidores. Considerando este contexto, justifica-se a necessidade da verificação da qualidade do *sashimi* oferecido nos restaurantes especializados em culinária japonesa, contribuindo para o diagnóstico da condição higiênico-sanitária desta preparação, norteados possíveis ações voltadas para a garantia da segurança dos alimentos.

Objetivo: Realizar análises físico-químicas de controle de qualidade em amostras de *sashimi* provenientes de restaurantes especializados em culinária japonesa da orla do município de Santos-SP.

METODOLOGIA

Foram coletadas amostras constituída de aproximadamente 200g de *sashimi* de salmão provenientes de cinco restaurantes especializados em culinária japonesa, localizados na orla do município de Santos –SP. As amostras foram coletadas no período do almoço (12 às 14h) durante os meses de janeiro e fevereiro de 2012. As amostras foram acondicionadas em embalagens devidamente identificadas e inseridas em recipiente isotérmico, com gelo. Imediatamente foi transportada até o Laboratório de Bromatologia do campus Baixada Santista da Universidade Federal de São Paulo, onde foram realizadas as análises em triplicata de pH e reação de Éber para gás sulfídrico. Em paralelo, parte das amostras (100g) foram transportados para o Laboratório Regional de Santos do Instituto Adolfo Lutz para a determinação de BVNT, em triplicata.

Foram utilizados os métodos estabelecidos pelo Instituto Adolfo Lutz (1985) e pela Instrução Normativa nº 20 (Brasil, 1999).

Os resultados foram expressos como média e desvio padrão. Para comparação das médias foi utilizada a análise de variância de um fator (ANOVA one-way) e o pós-teste de Tukey. A análise estatística foi realizada com o auxílio do software SPSS 15.0 (SPSS Institute Inc., Cary, NC).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta os resultados dos indicadores físico-químicos de qualidade das amostras de *sashimis* analisadas.

TABELA 1. Parâmetros físico-químicos de qualidade de *sashimis* comercializados em restaurantes especializados em culinária japonesa da orla de Santos-SP.

| | BNVT (mg N/100g) | pH | Amônia | Gás Sulfídrico |
|---------------|---------------------------|---------------------------|----------------|----------------|
| Restaurante A | 13,23 ^a ± 2,06 | 6,22 ^c ± 0,02 | Pouco presente | Ausente |
| Restaurante B | 17,07 ^a ± 2,12 | 6,22 ^c ± 0,09 | Pouco presente | Ausente |
| Restaurante C | 13,23 ^a ± 0,35 | 6,41 ^b ± 0,01 | Pouco presente | Ausente |
| Restaurante D | 13,94 ^a ± 0,83 | 6,82 ^a ± 0,02 | Pouco presente | Ausente |
| Restaurante E | 13,70 ^a ± 1,18 | 6,31 ^{ab} ± 0,04 | Pouco presente | Ausente |
| Legislação | 30,00 | 6,80 | Ausente | Ausente |

Média e desvio padrão de três determinações. Mesmas letras na coluna indicam não haver diferença significativa entre as amostras ($p < 0,05$)

Foram encontrados valores de BVNT que variaram de 13,2 a 17,1 mg de N₂/100g, inferiores ao limite estabelecido pela legislação vigente (30 mg de N₂/100g). Não foi evidenciada diferença significativa entre as cinco amostras ($p < 0,05$).

Os valores de pH variaram de 6,2 a 6,8, estando em acordo com o limite estabelecido na legislação vigente, $pH \leq 6,8$.

O processo de degradação de aminoácidos por ação bacteriana foi avaliado por meio do teste de Éber para presença de amônia. Os resultados apontam a presença deste composto, no entanto foi observada apenas uma tênue fumaça liberada na reação, indicando pouca amônia, considerada insignificante para julgar as amostras em estado de degradação. A presença de amônia pode ser justificada pela degradação fisiológica que ocorre logo após a captura do pescado. (Huss, 1995; Furlan, 2008). Com relação à presença de gás sulfídrico, indicador de decomposição em estado avançado, todas as amostras analisadas mostraram-se ausentes.

CONCLUSÕES

Todas as amostras apresentaram parâmetros físico-químicos de acordo com o estabelecido pela legislação vigente. Para uma melhor avaliação do estado de conservação do *sashimi*, torna-se necessária a realização de análises microbiológicas em paralelo as análises físico-químicas, além do monitoramento do controle higiênico-sanitário durante as etapas de captura e manuseio do pescado.

Agradecimentos

Os autores agradecem Diogo Timoteo da Cunha pelo auxílio durante a coleta das amostras e técnica de laboratório Teresa de Ávila Ribeiro de Figueiredo pelo apoio técnico durante as análises físico-químicas.

REFERÊNCIAS

- Brasil. Ministério da Agricultura. INSTRUÇÃO NORMATIVA N° 20 de 21/07/1999. *Métodos analíticos físico-químicos para controle de produtos cárneos e seus ingredientes – sal e salmoura*. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Brasília.
- Brasil. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria n° 185, de 13 de maio de 1997. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Peixe Fresco (Inteiro e Eviscerado). Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, : Ministério da Agricultura e do Abastecimento; 1997.
- Ciênciaviva – Agência Nacional para a Cultura Científica e Tecnológica. Este Peixe é mesmo fresco? Avaliação Sensorial da Frescura do Pescado [internet]. 2009 [acesso em 2012 mar 17]; 1-5. Disponível em: <http://www.cienciaviva.pt/rede/oceanos/2desafio/Este%20peixe%20%C3%A9%20mesmo%20fresco%20-%20prof.pdf>
- Furlan EF. Segurança Alimentar na Cadeia Produtiva do Pescado. III SIMCOPE, 2008 [acesso em 2012 mar 17]. Disponível em: ftp://ftp.sp.gov.br/ftppesca/3simcope/3simcope_mini-curso7.pdf
- Huss HH. Quality and quality changes in fresh fish [internet]. 1995 [acesso em 2012 mar 16]. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/v7180e/V7180E00.HTM#Contents>
- Instituto Adolfo Lutz. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v.1: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos, 3. ed. Sao Paulo: IMESP, 1985. p. 14-640.
- Mársico ET, Silva C, Barreira VB, Mantilla SPS, Moraes IA. Parâmetros físico-químicos de qualidade de peixe salgado e seco (bacalhau) comercializado em mercados varejistas. Rev. Inst. Adolfo Lutz (Impr.) [periódico da internet]. 2009 [acesso em 2011 nov 10]; 68(3): 406-410. Disponível em: http://periodicos.ses.sp.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0073-98552009000300012&lng=pt&nrm=iso
- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil). RIISPOA – Regulamento de Inspeção Industrial Sanitária de Produtos de Origem Animal aprovado pelo decreto n. 30.691 de 29/03/52, alterado pelos decretos n. 1.255 de 25/06/62, 1.236 de 02/09/94, 1.812 de 08/02/96 e n. 2.244 de 04/06/07. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; 1997. 154p.
- Patrocínio IDR. A segurança alimentar no consumo de pescado cru com valência para a produção de sushi [Mestrado em Tecnologia e Segurança Alimentar] [internet]. Lisboa: UNL-FCT; 2009. [acesso em]. Disponível em: http://run.unl.pt/bitstream/10362/2508/1/Patrocínio_2009.pdf
- Pereira WD. Avaliação microbiológica de sushis e sashimis comercializados na cidade de Maceió-AL [Mestrado em Nutrição] [internet]. Maceió: Universidade Federal de Alagoas; 2008. [acesso em 2011 nov 12]. Disponível em: http://www.uff.br/higiene_veterinaria/teses/licia_malavota.pdf
- Pombo CR. Avaliação Físico-química e Bacteriológica de Peixes Anchovados. [Graduação em Medicina Veterinária] [internet]. Niterói: Universidade Federal Fluminense; 2007. [acesso em 2011 nov 12]. Disponível em: www.uff.br/higiene_veterinaria/teses/cecilia_pombo_mestrado.pdf
- Vallandro M.J. Avaliação da qualidade microbiológica de sashimis a base de salmão preparados em restaurantes especializados em culinária japonesa na cidade de Porto Alegre-RS [Mestrado em Ciências Veterinárias] [internet]. Porto Alegre: UFRGS; 2010. [acesso em 2011 nov 10]. Disponível em: www.lume.ufrgs.br/handle/10183/28854
- Vicente CP. Avaliação da qualidade do pescado fresco comercializado no comércio varejista no município de São Gonçalo- RJ [Mestrado em Medicina Veterinária] [internet]. Niterói: Universidade Federal Fluminense; 2005. [acesso em 2011 nov 10]. Disponível em: www.uff.br/higiene.../teses/claudio_vicente_completa_mestrado.pdf

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL TERAPÊUTICO DO PÓ CERÍFERO DA CARNAÚBA NO TRATAMENTO DA HIPERTRIGLICERIDEMIA

Ismênia Marques de Souza¹, Antônio Carlos Vasconcelos Arruda Filho²,
Luís Sérgio Fonteles Duarte², Paula Alves Salmito Rodrigues², Maria Izabel
Florindo Guedes²

¹Universidade Estadual do Ceará; Rua Barão de Aratanha 1489, Bairro Fátima; ismeniamarquesdesouza@gmail.com

²Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza – CE

RESUMO

As principais patologias ligadas às dislipidemias são a aterosclerose e doença arterial coronariana (DAC), tendo como principais fatores de risco a hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia. Devido ao caráter multifatorial das dislipidemias, a caracterização de fármacos que possam atuar na prevenção da aterosclerose é muito importante. Por esse motivo, esta pesquisa realizou protocolos experimentais com compostos (ésteres do ácido cinâmico) presentes no pó cerífero de origem da carnaúba (PCO-C), objetivando obter dados e evidências que permitam melhorar o conhecimento do potencial terapêutico do PCO-C na hipertrigliceridemia. Trata-se de uma pesquisa experimental em animais, na qual foram utilizados quatro grupos de oito animais (tratados com salina; Poloxamer e salina; Poloxamer e PCO-C 100mg/kg; Poloxamer e Gemfibrozil 100mg/kg). O Gemfibrozil foi o medicamento utilizado como droga de referência para hipertrigliceridemia. A dislipidemia foi induzida em todos os grupos por injeção única intraperitoneal de Poloxamer-407 (1000 mg/kg), exceto no grupo controle. Após 24h, 48h e 72h da administração de P-407, realizou-se coleta de sangue dos animais, com jejum alimentar de 6 horas. O expressivo aumento de triglicédeos, no modelo experimental, foi reduzido pela administração do PCO-C em todos os tempos após indução. A droga em estudo apresentou nos tempos de 48 e 72 horas maior efetividade que o fármaco de referência. Esses resultados sugerem que os fitoconstituintes extraídos do PCO-C possuem eficácia na modulação do metabolismo lipídico reduzindo significativamente as taxas de triglicédeos.

Palavras-chaves: cera da carnaúba; ésteres do ácido cinâmico; hipertrigliceridemia.

INTRODUÇÃO

As principais implicações patológicas das dislipidemias são a aterosclerose e a doença arterial coronariana (DAC). Os principais fatores de risco para a DAC são a hipercolesterolemia e a hipertrigliceridemia. Atualmente, existem evidências de que a hipertrigliceridemia é um fator de risco independente para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares, dado o efeito aterogênico direto das lipoproteínas ricas em triglicédeos, particularmente as VLDL (1,2,3).

Segundo dados da OMS, 80% da população mundial dependem da medicina tradicional para atender às suas necessidades de cuidados primários de saúde e grande parte desta medicina tradicional envolve o uso de plantas medicinais, seus extratos vegetais ou seus princípios ativos (4,5).

A *Copernicia cerifera* Mart., conhecida popularmente como Carnaúba, Carnaubeira ou Carandá, é abundante nas regiões semi-áridas do Nordeste do Brasil, principalmente nos Estados do Ceará e Piauí, onde existem cerca de 90 milhões de palmeiras em uma área de um milhão de km². A parte da carnaúba mais estudada é a cera que recobre as folhas e, sob o ponto de vista químico, ela é composta de uma mistura de muitas substâncias, predominantemente ésteres: 84 a 85% de ésteres, 2 a 3% de álcoois, 3 a 3,5% de ácidos livres, 2 a 3% de lactonas, 1 a 3% de hidrocarbonetos e 4 a 6% de resinas (6,7).

Devido ao caráter multifatorial e aos mecanismos implicados na patogênese da aterosclerose ainda não terem sido completamente esclarecidos, a caracterização de fármacos que possam atuar na prevenção da gênese do processo aterosclerótico é de grande relevância.

Recentemente foi isolada do pó cerífero da carnaúba um composto químico estruturalmente semelhante ao gama-oryzanol. Por esse motivo, levando-se em consideração os efeitos farmacológicos do fitocomposto acima referido, realizou-se protocolos experimentais com esses compostos (ésteres do ácido cinâmico) presentes no pó cerífero de origem (PCO-C), com o objetivo de obter dados e evidências que permitam melhorar o conhecimento do potencial terapêutico e descrever novas perspectivas para a produção de drogas mais eficazes no tratamento da hipertrigliceridemia.

METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa experimental em animais, na qual foram utilizados camundongos Swiss, adultos, machos, pesando entre 20-25g, provenientes do Biotério Central Campus do Pici da Universidade Federal do Ceará (UFC). Os animais foram mantidos em caixas de polipropileno, à temperatura ambiente de 26±2°C, em ciclos de claro-escuro de 12/12 horas.

Os protocolos utilizados neste trabalho foram submetidos e aceitos pelo Comitê de Ética em Pesquisa Animal (CEPA) da UFC sob o número 90/10.

Os animais receberam dieta padrão e água “ad libitum” durante duas semanas para aclimatização e foram distribuídos igualmente segundo a mesma média de peso em quatro grupos de oito animais. Os grupos foram tratados: apenas com salina (Grupo Normal), Poloxamer e salina (Grupo Poloxamer), Poloxamer e PCO-C na dose de 100mg/kg (Grupo PCO-C100), Poloxamer e Gemfibrozil na dose de 100mg/kg (Grupo GEMF). O Gemfibrozil (GEMF) foi o medicamento utilizado como droga de referência no tratamento da hipertrigliceridemia. A dislipidemia foi induzida em todos os grupos por uma única injeção intraperitoneal de Poloxamer-407 na dose de 1000 mg/kg exceto no grupo controle (8). Os grupos Poloxamer, PCO-C100 e GEMF foram tratados quatro vezes, sendo 2h, 26h, 50h e 70h depois da administração intraperitoneal de poloxamer-407. Após 24h, 48h e 72h da administração de P-407, realizou-se coleta de sangue pelo plexo orbital de todos os animais com jejum alimentar prévio de 6 horas. O sangue (1,0 – 1,5mL) foi coletado em microtubos do tipo Eppendorf® contendo anticoagulante (heparina sódica diluída 1:10 sendo utilizado 25µL/mL). O sangue foi centrifugado a 3500rpm por 15min, o plasma obtido foi utilizado para a análise de triglicerídeos. Os resultados de trigliceridemia foram alcançados seguindo às recomendações técnicas do kit de diagnóstico Bioclin®.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Poloxamer apresentou eficácia em induzir hipertrigliceridemia produzindo uma acentuada diferença (p<0,001) em relação ao grupo Normal em 24 horas após

administração. Os grupos PCO-C100 ($p < 0,05$) e GEMF ($p < 0,01$) foram eficazes em diminuir significativamente os níveis de triglicerídeos (TG) plasmático em relação ao grupo Poloxamer no período de 24 horas (Tabela 1, Figura 1).

O Poloxamer continuou apresentando eficácia, após 48 horas, em induzir hipertrigliceridemia produzindo uma considerável diferença ($p < 0,001$) em relação ao grupo Normal. A dose de 100 mg/kg ($p < 0,001$) do PCO-C diminuiu significativamente os valores de TG no período de 48 horas. Evidenciou-se uma diferença estatística entre PCO-C100 em relação ao GEMF ($p < 0,05$) (Tabela 1, Figura 2).

Mesmo após 72 horas da indução o grupo Poloxamer permaneceu com os níveis de triglicerídeos significativamente altos ($p < 0,001$) em relação ao grupo Normal. Os grupos PCO-C100 ($p < 0,001$) e GEMF ($p < 0,001$) foram eficazes em reduzir significativamente os valores plasmáticos de TG relacionando-os com o grupo Poloxamer. Não houve diferença estatística entre as doses do PCO-C e GEMF (Tabela 1, Figura 3).

O expressivo aumento de TG apresentado no modelo experimental foi reduzido pela administração do PCO-C em todos os tempos após indução (Figuras 1, 2 e 3). A droga em estudo apresentou nos tempos de 48 e 72 horas maior efetividade que o fármaco de referência (Figuras 2 e 3).

Esses resultados sugerem que o PCO-C pode ser um agente efetivo na redução lipídica e um potencial protetor do desenvolvimento de doenças cardiovasculares resultantes do quadro de hiperlipidemia farmacológica.

CONCLUSÃO

Os fitoconstituintes extraídos do pó cerífero da carnaúba mostraram eficácia na modulação do metabolismo lipídico reduzindo significativamente as taxas de triglicerídeos no protocolo de indução utilizando Poloxamer-407.

Tabela 1 – Efeito do PCO-C nas concentrações plasmáticas de triglicerídeos na dislipidemia induzida por Poloxamer 407.

| | | Normal | Poloxamer | PCO-C100 | GEMF |
|-------------|-----------|----------|-----------------------|-------------------------|--------------------------|
| 24 h | TG | 125,2±13 | 8512±203 ^a | 6952±478 ^{a,b} | 6716±451 ^{a,b} |
| 48 h | TG | 268,3±22 | 5621±350 ^a | 2638±445 ^{a,b} | 4140 ±226 ^{a,b} |
| 72 h | TG | 297,6±41 | 2904±438 ^a | 1225±222 ^{a,b} | 1331±204 ^{a,b} |

Os resultados estão expressos como média ± erro padrão da média (E.P.M). PCO-C100, PCO-C na dose de 100mg/kg; GEMF, gemfibrozil na dose de 100mg/kg; TG, triglicerídeos (mg/dL), onde a = $p < 0,05$ vs DP; b = $p < 0,05$ vs DH (ANOVA e teste de Newman-Keuls).

Figura 1 – Efeito do PCO-C e Gemfibrozil nos níveis plasmáticas de triglicerídios de camundongos 24 horas após a indução de dislipidemia por Poloxamer 407.

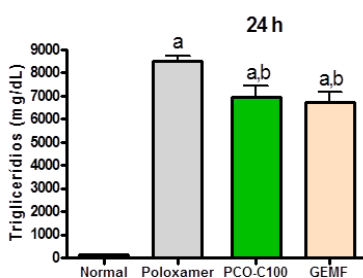


Figura 2 – Efeito do PCO-C e Gemfibrozil nos níveis plasmáticos de triglicerídios de camundongos 48 horas após a indução de dislipidemia por Poloxamer 407.

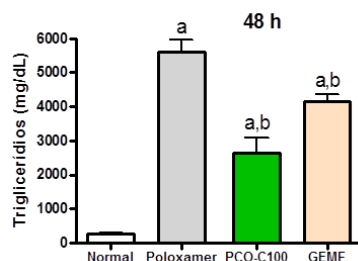
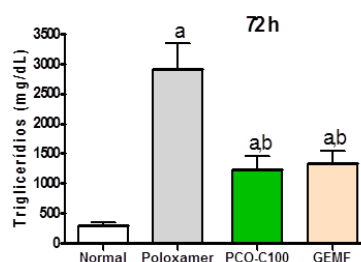


Figura 3 – Efeito do PCO-C e Gemfibrozil nos níveis plasmáticos de triglicerídios de camundongos 72 horas após a indução de dislipidemia por Poloxamer 407.



AGRADECIMENTOS

Agradecemos a todos que contribuíram para a realização deste estudo.

REFERÊNCIAS

1. Levi F, Lucchini F, Negri E, La Vecchia C. Trends in mortality from cardiovascular and cerebrovascular diseases in Europe and other areas of the world. *Heart* 2002; 88: 119-124.
2. Kanaan S, Terra Garcia MA, Peralta RHS, Ribeiro MLS, Benjo AM, Affonso FS. *Bioquímica Clínica*. São Paulo: Editora Atheneu/Universidade Federal Fluminense, 2008.
3. Motta VT. *Bioquímica Clínica para Laboratório: Princípios e Interpretações*. 4ª ed. Porto Alegre: Editora Médica Missau; São Paulo: Robe Editorial, EDUCS - Caxias do Sul, 2003.
4. Matos FJA. *Plantas Medicinais*. IOCE, Fortaleza, 1989.
5. Scheffer MC, Ming LC, Araujo AJ. Conservação de recursos genéticos de plantas medicinais. In: Queiróz, M.A. de; Goedert, C.O.; Ramos, S.R.R. (eds). *Recursos genéticos e melhoramento de plantas para o nordeste brasileiro*. Petrolina, p.405-415, 1999.
6. Rodrigues CEC, Pessôa Filho PA, Meirelles AJA. Phase equilibrium for the system rice bran oil + fatty acids + ethanol + water + γ -oryzanol + tocopherols. *Fluid Phase Equilibria*, v.216, p.271–283, 2004.
7. Elvers B, Hawkin S. (Eds.), *Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry*, 5th ed., vol. A28, VCH Verlagsgesellschaft mbH, Weinheim, pp. 105–107, 1996.
8. Kim HY, Jeong DM, Jung HJ, Jung YJ, Yokozawa T, Choi JS. Hypolipidemic effects of *Sophora flavescens* and constituents in poloxamer 407-induced hyperlipidemic and cholesterol-fed rats. *Biol. Pharm. Bull*, v.31, p.73-78, 2008.

EXCREÇÃO DE GORDURA FECAL EM RATOS *WISTAR* SUBMETIDOS À DIETAS HIPERLIPÍDICAS E HIPERCOLESTEROLÊMICAS SUPLEMENTADAS COM LINHAÇA (*LINUM USITATISSIMUM*)

VARGAS, Carolina Galarza^{1,2}, BORGES, Lúcia Rota², SCHUMACHER, Bianca de Oliveira²; GAMARO, Giovana Duzzo, **HELBIG Elizabete**²
Universidade Federal de Pelotas. Rua Gomes Carneiro, 1 - Centro - CEP 96010-610 - Pelotas - RS.

¹carolgalarza15@hotmail.com

² Universidade Federal de Pelotas – Pelotas –RS.

Resumo: O presente estudo objetivou verificar o efeito da suplementação de dietas hiperlipídicas e hipercolesterolêmicas com semente de linhaça triturada, em duas concentrações, sobre a excreção fecal de lipídeos. Foram utilizados 18 ratos *Wistar*, fêmeas, distribuídas em 3 grupos. O experimento teve duração de 54 dias, sendo os 4 primeiros dias de adaptação ao ambiente e às dietas. As dietas foram elaboradas de acordo com as recomendações do Instituto Americano de Nutrição (AIN – 93M), sendo uma hiperlipídica (DH), hiperlipídica acrescida de 7,5% de linhaça triturada (DHL 7,5%) e hiperlipídica com 15% de linhaça triturada (DHL 15%). Pelo período de 10 dias consecutivos foram coletadas fezes para posterior análise de lipídeos. Ambos os tratamentos foram eficientes no aumento da excreção lipídica. Conclui-se que linhaça é uma boa fonte de fibra dietética, uma vez que proporciona menor absorção da gordura ingerida na dieta.

Palavras-chave: fibra dietética; lipídeos fecais; ratos.

Introdução

Os atuais padrões alimentares revelam aumento do consumo de açúcares simples, em detrimento do consumo de carboidratos complexos, e de gorduras saturadas e *trans*, além de redução no consumo de hortaliças, frutas e fibras^{1,2}.

Por outro lado, a preocupação com a alimentação e seus constituintes tem tomado espaço cada vez maior no cenário mundial, uma vez que é de senso comum que o tipo e a qualidade da alimentação consumida são fatores de relevância para a prevenção de algumas doenças crônico-degenerativas não transmissíveis^{3,4}.

Dessa forma, não raro, pesquisas apontam que maior ou menor ingestão de certos alimentos pode prevenir ou tratar doenças. Esta realidade tem incentivado a indústria alimentícia a investir em produtos saudáveis e nos alimentos com propriedades funcionais⁵.

Nos últimos anos, muitas pesquisas buscaram focar a possibilidade da redução da absorção de gorduras pelo trato intestinal, com o objetivo de reduzir a incidência de doenças crônicas relacionadas à dieta⁶.

Nesse contexto um alimento que vem ganhando destaque é a linhaça (*Linum usitatissimum*). Esse grão oleaginoso, de cor marrom ou amarelo dourado é rico em ácidos graxos poliinsaturados α -linolênico (ALA) e, em menor quantidade, linoléico (AL), além de conter teores significativos de proteína vegetal, lignanas, fibra alimentar solúvel e insolúvel, ácidos fenólicos, flavonóides, vitaminas e minerais. Essas substâncias conferem propriedades funcionais à linhaça, em função dos benefícios que proporcionam à saúde^{7,8}.

Os teores de fibra alimentar (FA) presentes na linhaça são bastante significativos, pois ela contém em média 28% de fibra alimentar total, das quais 75% são insolúveis e

25% solúveis, sendo as principais frações de fibra compostas por celulose, mucilagens e lignina⁹.

As fibras são componentes da dieta que não sofrem digestão no trato superior do sistema digestório, podendo ser utilizadas como substrato no processo de fermentação pelas bactérias intestinais, o que resultará na formação de alguns metabólitos e também no aumento do bolo fecal. Além disso, as fibras podem interferir na digestão de alguns nutrientes conjuntamente ingeridos na dieta impedindo ou diminuindo sua absorção^{10,11}.

Diante do exposto, objetivou-se avaliar os efeitos da suplementação de linhaça na excreção de lipídeos fecais em ratos submetidos à dietas hipercolesterolêmicas e hiperlipídicas.

Materiais e Métodos

Ensaio biológico

Foram utilizados 18 ratos fêmeas *Wistar*/UFPel, divididas e distribuídas aleatoriamente em 3 grupos de 6 animais cada grupo, com ração e água fornecidas *ad libitum*, mantidas em gaiolas metabólicas individuais, com temperatura e umidade relativa de $23 \pm 1^\circ\text{C}$ e 50 - 80 60%, respectivamente, com ciclo claro/escuro de 12 horas. O estudo teve duração de 54 dias, sendo 4 dias de adaptação e 50 dias de tratamento. Durante o ensaio biológico, as fezes foram recolhidas em um período de 10 dias consecutivos, pesadas e armazenadas sob congelamento em sacos de polietileno para que no final do experimento fossem quantificados os lipídeos. O estudo foi desenvolvido de acordo com os Princípios Éticos na Experimentação com Animais, com aprovação do Comitê de Ética da Universidade Federal de Pelotas (processo 23110. 000472/2010-09 CEEA 0472 UFPEL). Foram tomadas todas as medidas necessárias para o bem-estar dos animais, conforme recomendação do Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (COBEA), descritas no Manual sobre Cuidados e Usos de Animais de Laboratório¹².

Dietas

Os animais foram alimentados com dieta controle hiperlipídica (DH), elaborada conforme recomendação do *American Institute of Nutrition*, (AIN-93M) segundo Reeves et al. (1993)¹³, com modificação no teor de lipídeos de 4% para 25% e adição de colesterol (1%) e ácido cólico (0,1%). Os tratamentos eram compostos da dieta hiperlipídica acrescida de semente de linhaça triturada nas concentrações 7,5% e 15% (DHL 7,5% e DHL 15%).

Lipídeos fecais

Após a desumidificação, as amostras de fezes foram maceradas e analisadas quanto ao teor de lipídeos totais de acordo com método proposto por Bligh e Dyer (1959)¹⁴, que utiliza clorofórmio e metanol como solventes para extração da gordura.

Análise estatística

As variáveis foram apresentadas como médias \pm desvios padrão. Foi utilizada a análise de variância ANOVA, seguida do teste estatístico de Tukey, considerando como nível de significância estatística, o limite de 5%. Utilizou-se o programa Statistica versão 7.0.

Resultados e Discussão

No presente estudo, a excreção de lipídeos pelas fezes foi significativamente maior ($p < 0,05$) para os grupos alimentados com linhaça, tendo sido mais de 200% no grupo DHL 15% em relação ao controle hiperlipídico DH (Tabela 1).

Da mesma forma, no estudo de Marques et al.⁵, ao investigar em ratos, o efeito da linhaça sob diferentes formas de preparo, a quantidade de excreção de gordura fecal foi significativamente superior para os grupos alimentados com linhaça crua e assada em relação ao grupo óleo.

Cintra et al.⁴ em estudo com ratos *Wistar*, comparando uma dieta que continha linhaça e dietas compostas de outras fontes lipídicas, também observaram alta excreção fecal de lipídeos nos ratos alimentados com o grão, em relação aos demais tratamentos.

Pesquisa realizada por Cherem & Bramosrki⁶ demonstrou que a inclusão da quitosana na dieta de ratos alimentados com alto teor de gordura, promoveu aumento significativo de excreção de lipídeos nas fezes quando comparado ao grupo controle, justificando que essa fibra impede a hidrólise das gorduras dietéticas por meio da inibição de lipase pancreática.

Assim evidencia-se que independente da fonte de fibra utilizada, o efeito produzido no organismo é de relevada importância, pois promove o aumento da excreção lipídica. Neste sentido, estudo com hidrólise de bagaço de mandioca, que obteve como produto fibra alimentar insolúvel, foi avaliada em ensaios biológicos com ratos *Wistar* quanto a sua habilidade de arrastar os nutrientes ingeridos para as fezes, os resultados evidenciaram que, nas concentrações de 15% e 25%, foi promovido arraste significativo de lipídeos quando comparado ao padrão com fibra de farelo de trigo.

Conclusão

Conclui-se que a linhaça utilizada como fonte de fibras em dietas hiperlipídicas e hipercolesterolêmicas promove aumento na excreção de lipídeos fecais em ratos, sendo este aumento proporcional ao aumento da concentração de linhaça adicionada às dietas.

Tabela 1. Lipídeos totais, em base seca, excretados nas fezes de ratos *Wistar*/UFPel, fêmeas, por 10 dias.

| Dietas | Lipídeos nas fezes* (mg/10 dias) |
|----------------------------|----------------------------------|
| Hiperlipídica | 732,64±17,17 ^c |
| Hiperlipídica Linhaça 7,5% | 1838,95±42,27 ^b |
| Hiperlipídica Linhaça 15% | 2280,33±110,14 ^a |

*Média ± DP, n=06. Valores na mesma coluna com diferentes letras sobrescritas diferem significativamente entre si, p<0,05.

Agradecimentos

A FAPERGS – pelo auxílio recém doutor e a CAPES pela concessão de bolsa de mestrado.

Referências

1. Mondini L, Monteiro CA. The stage nutrition transition in different Brazilian regions. *Arch. Latinoam. Nutr.* 1997; 47(1):17-21.
2. Monteiro CA, Mondini L, Costa RBL. Mudanças na composição e adequação nutricional da dieta familiar nas áreas metropolitanas do Brasil (1988-1996). *Rev. Saúde Pública.* 2000; 34:251-258.
3. Lima FEL, Menezes TN, Tavares MP, Szafarc SC, Fisberg RM. Ácidos graxos e doenças cardiovasculares: uma revisão. *Rev. Nutr.* 2000; 13(2): 73-80.

4. Cintra DEC, Costa AGV, Penuzio MCG, Matta SLP, Silva MT, Costa NMB. Lipid profile of rats fed high-fat diets based on flaxseed, peanut, trout or chicken skin. *J Nutr.* 2006 ; 22(2) :197-205.
5. Marques, Anne. Propriedades funcionais da linhaça (*Linum usitatissimum l.*) em diferentes condições de preparo e de uso em alimentos. 2008. 115f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.
6. Cherem, AR, Bramosrki, A. Excreção de gordura fecal de ratos (*Rattus norvegicus, Wistar*), submetidos a dietas hiperlipídicas e hipercolesterolêmicas suplementadas com quitosana. *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas.* 2008; 44(4): 701-706.
7. Collins TFX, Sprando RL, Black TN, Olejnik N, Wiesenfeld PW, Babu US, Bryant M, Flynn TJ, Ruggles DI. Effects of flaxseed and defatted flaxseed meal on reproduction and development in rats. *Food and Chemical Toxicology.* 2003; 41(6): 819–834.
8. Chen H-H, Xu S-Y, Wang Z. Interaction between flaxseed gum and meat protein. *Journal of Food Engineering.* 2007; 80(4): 1051-1059.
9. Morris DH. Essential nutrients and other functional compounds in flaxseed. *Nutrition Today.* 2001; 33 (3)159-165.
10. Schweizer TF, Edwards CA. Dietary fibre: a component of food; nutritional function in health and disease. London: Springer-Verlag, 1992. 354.
11. Johansson L, Thelle DS, Solvoll K, Bjorneboe GE, Drevon CA. Healthy dietary habits in relation to social determinants and lifestyle factors. *British Journal of Nutrition.* 1999; 81: 211-220.
12. Institute of Laboratory Animals Resources, Commission on Life Sciences, National Research Council. Manual sobre Cuidados e Usos de Animais de Laboratório/ tradução Guillermo Rivera. Goiânia: AAALAC e COBEA, 2003. p162.
13. Reeves PG, Nielsen FH, Fahey GC. AIN-93 purified diets for laboratory rodents; final report of the American Institute of Nutrition ad hoc writing committee and the reformulation of the AIN-76A rodent diet. *J Nutr.* 1993; 123(11):1939-1951.
14. Bligh EG, Dyer WJ. A rapid method of total lipid extraction and purification. *Can J Biochem Physiol.* 1959; 37(8):911-917.

POTENCIAL ANTIOXIDANTE DE CHÁS (*CAMELLIA SINENSIS*): EFEITOS NO PESO E NA GORDURA PERITONEAL DE RATOS SUBMETIDOS À DIETA HIPERCOLESTEROLÊMICA

NÖRNBERG, Fabrícia Rehbein¹; LAMEIRO, Magna da Glória ²; MOURA, Fernanda Aline²; MARQUES, Camila Lemos ², **HELBIG, Elizabete**^{1,2}

¹ Programa de Pós-Graduação Nutrição e Alimentos - Faculdade de Nutrição, Universidade Federal de Pelotas. Rua Gomes Carneiro, no 1, 20 andar. E-mail:

fabricia.rehbein@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas, Pelotas – RS.

Resumo:

Este estudo objetivou verificar a atividade antioxidante e o efeito de diferentes tipos de chás provenientes da planta *Camellia sinensis* (verde, branco e vermelho) sobre o peso corporal e gordura peritoneal de ratos submetidos à dieta hipercolesterolêmica. Trinta ratos machos *Wistar* adultos foram divididos em 5 grupos: Padrão (ração comercial e água); Controle (ração hipercolesterolêmica e água); verde (ração hipercolesterolêmica e chá verde); vermelho (ração hipercolesterolêmica e chá vermelho); e branco (ração hipercolesterolêmica e chá branco). Na fase de tratamento (30 dias) foi monitorado o consumo de dieta, consumo de líquido, e ganho de peso. No fim do experimento foi feita a eutanásia com aprofundamento do plano anestésico seguido da retirada da gordura peritoneal. Nas amostras de chá foi avaliada a atividade antioxidante total. Os chás provenientes da planta *Camellia sinensis* possuem diferenças quanto à atividade antioxidante, sendo que o chá verde apresenta maior potencial para sequestrar radicais livres. A ingestão dos chás não interferiu no ganho de peso corporal dos modelos biológicos. Os chás verde e branco se mostraram eficazes para promover redução da gordura na região peritoneal.

Palavras-chave: *Camellia sinensis*; chá; obesidade; rato.

Introdução:

A obesidade é uma doença crônica que se caracteriza por um acúmulo excessivo de gordura, a ponto de comprometer a saúde física e psicológica do indivíduo e reduzir a expectativa de vida¹. De acordo com os dados da Organização Mundial da Saúde² (OMS), a obesidade e o sobrepeso alcançaram caráter de epidemia. Dados da Pesquisa de Orçamento Familiar 2008/09 revelaram que 50,1% dos homens e 48% das mulheres no Brasil estão com excesso de peso 12,4% dos homens e 16,9% das mulheres são obesos³.

Segundo Alvarez, Candela e Marin⁴ a preocupação crescente pela obesidade deve-se principalmente a sua associação com as principais doenças crônicas não transmissíveis, como doenças cardiovasculares, dislipidemias, diabetes, hipertensão arterial e determinados tipos de câncer. Freitas e Navarro¹ salientam que em vista desse grave problema de saúde pública, a cada ano são intensificadas as pesquisas acerca de alimentos que auxiliem na prevenção e tratamento da obesidade e de suas comorbidades.

Dados da OMS estimam que 80% da população mundial utilizam plantas com finalidade terapêutica². O chá obtido por infusão é a forma mais popular de uso, perdendo apenas para a água como a bebida mais consumida no mundo⁵. O crescente interesse pela planta *Camellia sinensis* deve-se a estudos que a mostram como fonte de compostos polifenólicos importantes como as catequinas.

De acordo com Kuo et al.⁶ a principal diferença entre esses chás é a forma de produção. O chá branco e o chá verde são as formas menos processadas, e contêm altos

níveis de catequinas⁶. Diversas pesquisas têm sido realizadas para avaliar o efeito do chá verde na atividade antioxidante^{7, 8, 9}. No entanto existem poucos trabalhos que avaliam o efeito dos chás branco e vermelho na atividade antioxidante e perfil lipídico *in vivo*.

A elevada prevalência de obesidade e sobrepeso no mundo e sua relação com mortalidade devido as DCNT justificam a necessidade de pesquisas que auxiliem na prevenção e no tratamento dessas morbidades. Assim, com este estudo objetivou-se avaliar a atividade antioxidante dos chás verde, branco e vermelho, provenientes da *Camellia sinensis*, e seu efeito sobre o peso corporal e gordura peritoneal em ratos machos adultos.

Material e Métodos:

Foi realizado um estudo experimental no Laboratório de Ensaio Biológicos da Faculdade de Nutrição da Universidade Federal de Pelotas (UFPel). Utilizou-se 30 ratos (*Rattus Novergicus*) adultos machos da linhagem *Wistar*, provenientes do Biotério Central da UFPel. Os modelos biológicos foram mantidos em gaiolas metabólicas individuais, sendo a ração e o líquido fornecidos *ad libitum*. O experimento foi dividido em fase de adaptação (5 dias) e de tratamento (30 dias) (Processo 23110.007964/2009-83 48 CEEA).

Os animais foram divididos em 5 grupos: Grupo controle – ração Nuvilab e água; Grupo gordura – ração hipercolesterolêmica (ração com acréscimo de banha de porco) e água; Grupo chá verde - ração hipercolesterolêmica e chá verde; Grupo chá vermelho - ração hipercolesterolêmica e chá vermelho; Grupo chá branco - ração hipercolesterolêmica e chá branco. Para a elaboração das dietas experimentais, a ração foi triturada e misturada com a banha de porco derretida em banho-maria na proporção de 180g de ração para 100g de banha de porco, conforme proposto por Rothenburg e Pereira¹⁰. O preparo dos chás seguiu as recomendações de Freitas e Navarro¹, utilizando-se 100 ml de água para 1g de cada tipo de chá (verde, branco e vermelho). A água utilizada foi previamente aquecida até a temperatura de ebulição (100°C), quando então, foi adicionado o chá, sendo abafado por 10 minutos.

O ganho de peso foi obtido pela redução do peso inicial do último dia de tratamento. A ingestão alimentar e de líquidos (água, chá verde, chá branco ou chá vermelho) foi monitorada diariamente pela diferença entre a quantidade ofertada e o restante no dia seguinte. Ao final do experimento foi realizada a eutanásia com aprofundamento do plano anestésico. Após os animais foram submetidos a uma incisão no abdômen e toda a gordura peritoneal presente foi retirada e pesada em balança de precisão, conforme proposto por Lima¹¹.

Foi utilizada a análise de variância ANOVA, seguido do teste estatístico de Tukey, considerando como nível de significância estatística o limite de 5%.

Resultados e Discussão:

O consumo diário de líquidos e de ração não apresentou diferença significativa entre os grupos que receberam os chás e o que recebeu apenas água. A atividade antioxidante dos chás em porcentagem de captura de radicais DPPH foi medida após 30 minutos e após 24 horas de incubação, conforme demonstrado na **Tabela 1**.

A maior atividade antioxidante foi verificada para o chá branco aos 30 minutos e para o chá verde após 24 horas. De acordo com Karori et al.¹², os diferentes processamentos dos chás influenciam no perfil de polifenóis. No estudo de Almajano et al.¹³, os chás verde e branco apresentam conteúdo de polifenóis totais superior ao chá vermelho.

Entretanto, a concentração e o tipo de catequinas na infusão determina a atividade antioxidante do chá. Ambos, chá verde e branco apresentam altos níveis de catequinas, porém, os conteúdos são maiores no chá verde do que no chá branco¹³. Este fato justifica

os resultados deste estudo, onde o chá verde apresentou maior atividade antioxidante, em seguida o chá branco e, em menor proporção, o chá vermelho.

Em relação ao peso corporal e a gordura peritoneal, os resultados da **Tabela 2** demonstram que a infusão com chás provenientes da planta *Camellia sinensis* não exerceu efeito na redução do peso corporal dos animais. Kovacs et al.¹⁴ concluíram que o chá verde não melhora a manutenção do peso em indivíduos obesos após perda de peso de 7,5% do peso inicial.

Os grupos que consumiram chá verde e branco apresentaram as menores quantidades de gordura peritoneal, seus efeitos foram proporcionais ao potencial antioxidante. Choo¹⁵ observou o efeito do chá verde em ratos adultos alimentados com uma dieta rica em gordura, e concluiu que, além do aumento da termogênese do tecido adiposo marrom, as catequinas exercem efeito supressor da gordura corporal, em parte, pela inibição de enzimas digestivas.

Ashida et al.¹⁶ ofereceram a ratos chá proveniente de *Camellia sinensis* em substituição a água. Esses autores relataram que os ratos apresentaram redução do tecido adiposo sem alteração no peso corporal e no consumo alimentar, da mesma forma que encontrado nesse estudo.

Conclusões:

Os chás provenientes da planta *Camellia sinensis* apresentam diferentes propriedades antioxidantes e biológicas. O chá verde apresentou maior atividade antioxidante após 24 horas de incubação. Os chás verde e branco promoveram a redução da gordura da região peritoneal. Estas informações são importantes para elucidar o papel dos diferentes tipos de chás.

Tabela 1. Atividade antioxidante do chá verde, chá branco e chá vermelho.

| Chá | 30 minutos | 24 horas |
|----------|----------------------|----------------------|
| | µg/mL | |
| Verde | 462,54 ^a | 2731 ^a |
| Vermelho | 804,46 ^b | 1130,67 ^b |
| Branco | 1308,95 ^c | 2099,77 ^c |

Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa pelo teste de Tukey (0,05).

Tabela 2. Ganho de peso e gordura peritoneal (g) de ratos *Wistar* em tratamento com chás.

| Grupo | Ganho de peso(g) | Gordura peritoneal(g) | Percentual peso/gordura |
|----------|---------------------------|------------------------|-------------------------|
| Controle | 103,21±13,85 ^a | 7,04±2,96 ^a | 7,26 |
| Verde | 90,36±17,71 ^a | 5,87±2,64 ^b | 5,30 |
| Vermelho | 97,9±24,96 ^a | 9,21±2,08 ^a | 9,01 |
| Branco | 93,71±29,04 ^a | 6,63±2,78 ^b | 6,21 |

Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa pelo teste de Tukey (0,05). Padrão: 85,7±19,49g; 4,48±1,44g; 3,84%.

Referências Bibliográficas:

- 1- FREITAS H, NAVARRO F. Chá verde induz o emagrecimento e auxilia no tratamento da obesidade e suas comorbidades. São Paulo. Revista Brasileira de obesidade, nutrição e emagrecimento. v.1, n.2 p.16-23. Março/abril 2007.
- 2- World Health Organization (WHO). Quality control methods for medicinal plant materials. Geneva, 1998. Disponível em <<http://apps.who.int/medicinedocs/en/d/Jh1791e/>>. Acesso em: 13 agosto 2009

- 3- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. POF 2008-2009: desnutrição cai e peso das crianças brasileiras ultrapassa padrão internacional. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1699&id_pagina=1>. Acesso em 12 set. 2010.
- 4- ÁLVAREZ MJR, CANDELA GC, MARÍN ALV. Obesidad y alimentos funcionales: ¿son eficaces los nuevos ingredientes y productos?. Sociedad Española de Dietética y Ciencias de la Alimentación. v.50, n. 4, p. 31-3,8. 2006.
- 5- SCHMITZ, W. SAITO, A. ESTEVÃO, D. SARIDAKIS, H. O chá verde e suas ações como quimioprotetor. Londrina. Semina: Ciências Biológicas e da Saúde. v. 26 n. 2, p.119-130. Julho/dezembro, 2005
- 6- KUO, K. WENG, M. CHIANG, C. TSAI, Y. SHIAU, S. LIN, J. Comparative Studies on the Hypolipidemic and Growth Suppressive Effects of Oolong, Black, Pu-erh, and Green Tea Leaves in Rats. Taiwan. Journal Agricultural Food Chemistry. v. 53 n. 2, p. 480–489. Dezembro, 2005.
- 7- CAMARGO AEI, DAGUER DAE, BARBOSA DS (2006). Green tea exerts antioxidant action in vitro and its consumption increases total serum antioxidant potential in normal and dyslipidemic subjects. Nutr. Res., 26: 626– 631.
- 8- DANRONG Z, YUQIONG C, DEJIANG N (2009). Effect of water quality on the nutritional components and antioxidant activity of green tea extracts. Food Chem., 113: 110–114
- 9- ELLINGER S, MÜLLER N, STEHLE P, ULRICH-MERZENICH G (2011). Consumption of green tea or green tea products: Is there an evidence for antioxidant effects from controlled interventional studies? Phytomedicine, 18: 903– 915.
- 10- ROTHENBURG, H. PEREIRA, F. Avaliação dos efeitos da ingestão da semente de linhaça (*Linum usitatissimum*) em ratos *wistar* fêmeas hipercolesterolêmicos. 2007. Tese (Graduação Nutrição). Faculdade Assis Gurgacz, Cascavel.
- 11- LIMA, TL. Avaliação dos efeitos da ingestão de semente de linhaça (*linum usitatissimum*) em ratos *wistar* fêmeas. Tese para conclusão do curso de Nutrição, da Faculdade Assis Gurgacz (FAG), 2008.
- 12- KARORI SM, WACHIRA FN, WANYOKO JK, NGURE RM (2007). Antioxidant capacity of different types of tea products. Afr. J. Biotechnol., 6: 2287-2296.
- 13- ALMAJANO MP, CARBÓ R, JIMÉNEZ JAL, GORDON MH (2008). Antioxidant and antimicrobial activities of tea infusions. Food Chem., 108: 55–63.
- 14- KOVACS EMR, LEJEUNE MPGM, NIJS I, WESTERTERP-PLANTENGA MS (2004). Effects of green tea on weight maintenance after weight loss. Br. J. Nutr., 91: 431–437.
- 15- CHOO JJ (2003). Green tea reduces body fat accretion caused by high-fat diet in rats through β -adrenoceptor activation of thermogenesis in brown adipose tissue. South Korea. J. Nutr. Biochem., 14: 671-676.
- 16- ASHIDA H, FURUYASHIKI T, NAGAYASU H, BESSHO H, SAKAKIBARA H, HASHIMOTO T, KANAZAWA K (2004). Anti-obesity actions of green tea: possible involvements in modulation of the glucose uptake system and suppression of the adipogenesis- related transcription factors. Biofactors, 22: 135-140.

DESENVOLVIMENTO E ACEITABILIDADE DE UM CREME DE SOJA (*Glycine max* L.) SABOR CHOCOLATE

Luisa Costa de Oliveira, Eduarda Lima Costa, Rafaela Alves Jesus, Vanessa Rocha Rios, **Lidiane Soares dos Santos**.

Centro Universitário Jorge Amado, Campus Paralela, Av. Luis Viana, nº 6775, Salvador – BA. CEP: 41.745-130. E-mail: luisa.deoliveira@yahoo.com.br.

RESUMO

Apesar da soja (*Glycine max* L.) ser um alimento rico nutricionalmente e possuir compostos bioativos, comumente é rejeitada pelo consumidor brasileiro. Assim, buscou-se desenvolver um creme à base de soja sabor chocolate e avaliar sua aceitabilidade e a composição química. Foram desenvolvidas duas formulações contendo 23% e 37% de chocolate ao leite. Participaram dos testes sensoriais 63 julgadores não treinados de ambos os sexos. A amostra mais agradável aos julgadores foi a amostra que continha maior quantidade de chocolate ao leite (37%), obtendo as maiores médias para todos os atributos avaliados. Esta amostra também apresentou um maior percentual de respostas positivas para intenção de compra (um total de 68,2% distribuído entre “certamente compraria” e “provavelmente compraria”). A amostra com 37% de chocolate obteve 260,01kcal, 51,10% de umidade, 2,06% de cinzas, 14,53% de lipídios totais, 20,84% de proteínas e 11,47% de carboidratos. Foi possível obter uma formulação viável de um produto inovador à base de soja, rompendo a má impressão que os indivíduos em geral têm da soja e seus produtos derivados devido ao seu sabor residual.

Palavras-chave: soja; *Glycine max* L.; chocolate; aceitação; novo produto.

INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* L.) é um alimento rico em nutrientes que fornece vários benefícios ao organismo humano, com excelentes fontes de proteínas, apresentando um balanceamento adequado de aminoácidos essenciais e outras substâncias bioativas. Possui em sua composição aproximadamente 15,74% de lipídios, 32,77% de proteínas, 9,59% de água, 3,64% de minerais e 7,56% de fibras¹.

Alguns pesquisadores focam seus estudos na soja devido aos bons resultados observados pelo consumo diário do produto em países orientais, constantemente associado à baixa incidência de câncer de próstata, de mama, de cólon/reto, de osteoporose, de eventos coronarianos e redução dos sintomas da menopausa² observada nestes países. A soja é uma matéria-prima muito versátil, apresentando diversos produtos derivados como o tofú, que é o produto obtido pela precipitação de proteínas do extrato hidrossolúvel da soja. Este apresenta textura lisa, macia, elástica e é de baixo custo. Por estes motivos, tem sido amplamente utilizado em preparações alimentícias em substituição à ovos, queijos, carnes e outros produtos de origem animal, além de apresentar também vantagens nutricionais, pois é importante fonte de proteínas, minerais e vitaminas, ao mesmo tempo em que apresenta baixa proporção de gorduras saturadas e ausência de colesterol³.

No entanto, produtos contendo a soja como ingrediente principal são comumente rejeitados pelo consumidor brasileiro em razão do seu aroma e sabor característicos (em parte produzidos pela presença de enzimas chamadas lipoxigenases³) e, assim, geralmente são acrescentados nas formulações outros alimentos com atributos sensoriais mais aceitos por esta população. O chocolate é um alimento tradicional na cultura ocidental, com sabor e aroma marcantes e tipicamente agradáveis. O chocolate amargo possui maior conteúdo

de flavonóides devido à proporção mais acentuada de cacau no produto. Os flavonóides são substâncias que exercem função protetora contra a oxidação, reduzem a tendência de agregação plaquetária e auxiliam na redução da pressão arterial⁴.

Embora o chocolate ao leite possua menor quantidade de flavonóides, estes compostos bioativos ainda estão presentes na sua formulação, além da vantagem de ser um produto mais amplamente aceito por diversas faixas etárias em razão do sabor menos amargo. O índice de rejeição do chocolate ao leite geralmente é muito baixo. Estudos reportados por Efraim et al.⁵ indicam que apesar do chocolate amargo possuir capacidade antioxidante de 13 mmol Trolox.100g⁻¹, o chocolate ao leite ainda possui cerca de 6,7 mmol Trolox.100g⁻¹ desta capacidade. Estes autores destacam ainda que 58% dos consumidores de chocolate europeus preferem o tipo ao leite e esta preferência se repete no Brasil. Assim, o presente estudo teve como objetivo desenvolver e avaliar a aceitabilidade e a composição química de um creme à base de soja (*Glycine max* L.) sabor chocolate.

METODOLOGIA

Foram elaboradas duas formulações de creme de soja, onde na primeira formulação foi utilizado 23% de chocolate ao leite e na segunda, 37% de chocolate ao leite. Todos os ingredientes foram escolhidos e obtidos no comércio local da cidade de Salvador (BA) e no município de Lauro de Freitas (BA). Para a elaboração das duas formulações, foram utilizados os seguintes ingredientes: tofú, açúcar, essência de baunilha, canela em pó e chocolate ao leite conforme descrito na Tabela 1. Os ingredientes foram inicialmente pesados, para em seguida serem homogeneizados, envasados e refrigerados a 5°C. Os produtos obtidos foram então encaminhados às análises sensoriais e da composição centesimal que ocorreram durante o mês de setembro de 2011.

Tabela 1. Formulações desenvolvidas de creme de soja (*Glycine max* L.) sabor chocolate.

| Ingredientes | Formulações | |
|----------------------|------------------------|------------------------|
| | 23% chocolate ao leite | 37% chocolate ao leite |
| Tofú | 516g | 516g |
| Açúcar | 200g | 200g |
| Essência de Baunilha | 3 gotas | 3 gotas |
| Canela em Pó | 3 g | 3 g |
| Chocolate ao Leite | 210g | 420g |

A análise sensorial foi desenvolvida no Laboratório de Alimentos 1 do Centro Universitário Jorge Amado (UNIJORGE), climatizado (cerca de 22°C), com luz branca artificial, em cabines individuais, onde as amostras foram apresentadas em ordem balanceada e com códigos aleatórios de três dígitos. As duas formulações desenvolvidas foram avaliadas quanto à aceitabilidade e à intenção de compra. Houve a participação de 63 julgadores não treinados, de ambos os sexos (54 mulheres e 9 homens), com faixa etária de 20 a 45 anos, entre estudantes e funcionários da UNIJORGE. Os julgadores utilizaram uma escala hedônica estruturada de 9 pontos (1 = desgostei muitíssimo e 9 = gostei muitíssimo) para indicar o quanto gostaram ou não das amostras apresentadas e uma escala estruturada de 5 pontos (1 = certamente não compraria e 5 = certamente compraria) para indicar a sua atitude frente aos produtos oferecidos. Todos os indivíduos que concordaram em participar voluntariamente da pesquisa foram solicitados a dar o seu consentimento através da leitura e assinatura do Termo de Consentimento Livre Esclarecido antes das sessões de prova. O trabalho foi aprovado pela Comissão de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Jorge Amado sob número de protocolo 057/2011. Os dados obtidos foram

submetidos à Análise de Variância (ANOVA) com comparação de médias pelo teste de Tukey (5% de significância).

As análises da composição centesimal foram realizadas em duplicata no Laboratório de Química da UNIJORGE para determinar os teores de proteínas, lipídios, cinzas e umidade conforme as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2004). O teor de carboidratos foi calculado por diferença e o valor energético calculado pelo emprego dos fatores de conversão: 4kcalg^{-1} para glicídios e proteínas e 9kcalg^{-1} para lipídios. Os resultados foram submetidos à estatística descritiva (média \pm desvio-padrão).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos do Teste de Aceitação estão descritos na Tabela 2. Observou-se que a amostra mais agradável aos julgadores foi a amostra que continha maior quantidade de chocolate ao leite, obtendo médias acima de 7,0 para a maior parte dos atributos avaliados. As médias de textura, aparência e aceitação global apresentadas pela amostra com 37% de chocolate ao leite foram correspondentes aos conceitos entre “gostei moderadamente” e “gostei muito”, demonstrando a maior aceitabilidade desta formulação.

Tabela 2. Aceitabilidade de duas formulações desenvolvidas de creme de soja (*Glycine max* L.) sabor chocolate.

| Amostras | Atributos | | | | |
|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | Textura | Sabor | Doçura | Aparência | Aceitação global |
| 23% de chocolate | 6,70 ^b | 5,27 ^b | 5,35 ^b | 6,95 ^b | 6,08 ^b |
| 37% de chocolate | 7,30 ^a | 6,36 ^a | 6,65 ^a | 7,76 ^a | 7,14 ^a |

Médias seguidas por letras iguais na mesma coluna não diferem significativamente ao nível de 5% pelo Teste de Tukey.

As duas formulações diferiram significativamente ($p < 0,05$) em todos os atributos avaliados, onde a amostra contendo 37% de chocolate obteve as maiores médias para todos os atributos (Tabela 2). Esta amostra teve aspecto mais uniforme, liso e brilhante, com coloração mais intensa e escura, ou seja, características que possivelmente contribuíram para a maior aceitação dos julgadores. Especificamente com relação ao sabor, o brasileiro tende a aceitar melhor produtos com poder edulcorante mais forte e, portanto, é provável que a maior quantidade de chocolate nesta amostra tenha contribuído para um maior dulçor e mascarado o sabor do tofú, comumente rejeitado.

Por sua vez, os resultados obtidos para a intenção de compra concordam com os anteriormente obtidos para a aceitação das duas amostras. Na Figura 1 pode ser visualizada a intenção de compra das duas formulações elaboradas. Foi possível verificar que um maior porcentual de respostas positivas (um total de 68,2% distribuído entre “certamente compraria” e “provavelmente compraria”) foi direcionado ao creme de soja com 37% de chocolate ao leite. Apesar disso, apenas 15,9% dos julgadores afirmaram que com certeza não comprariam (“certamente não compraria”) a amostra com 23% de chocolate ao leite.

Os cremes de soja desenvolvidos apresentaram em sua composição centesimal teores de nutrientes proporcionais à matéria-prima utilizada, como pode ser visto na Tabela 3. A amostra com 37% de chocolate obteve menor valor calórico (260,01kcal), embora tenha apresentado maior quantidade de lipídios totais (14,53%) e de proteínas (20,84%). Tendo em vista que o tofú, principal ingrediente utilizado, possui baixo teor de lipídios^{1,3}, é provável que o acréscimo do chocolate tenha contribuído para este resultado devido à presença do leite integral na composição do chocolate, rico em gorduras e proteínas. Esta amostra também apresentou maior teor de cinzas (2,06%), correspondendo a um maior teor mineral. De acordo com a legislação brasileira vigente⁶ as amostras de creme de soja contendo 23% e 37% de chocolate ao leite podem ser consideradas como “fonte de proteínas” e com “alto teor de proteínas”, respectivamente.

Tabela 3. Composição centesimal de duas formulações desenvolvidas de creme de soja (*Glycine max* L.) sabor chocolate.

| | Formulações | |
|-----------------------------|---------------------------|------------------------|
| | 23% de chocolate ao leite | 37% chocolate ao leite |
| Umidade (g%) | 42,35 ± 0,52 | 51,10 ± 0,18 |
| Cinzas (g%) | 1,66 ± 0,00 | 2,06 ± 0,00 |
| Lipídios (g%) | 11,68 ± 0,08 | 14,53 ± 0,01 |
| Proteínas (g%) | 7,95±0,00 | 20,84±6,10 |
| Carboidratos (g%) | 36,36 | 11,47 |
| Valor Calórico Total (kcal) | 282,36 | 260,01 |

CONCLUSÕES

Por meio deste estudo foi possível obter uma formulação viável de um produto inovador, ou seja, um creme de soja contendo 37% de chocolate ao leite, com bons índices de aceitabilidade e intenção de compra, além de alto valor nutritivo. Este tipo de produto rompe a má impressão que os indivíduos em geral têm da soja e seus produtos derivados devido ao sabor residual deixado pela leguminosa.

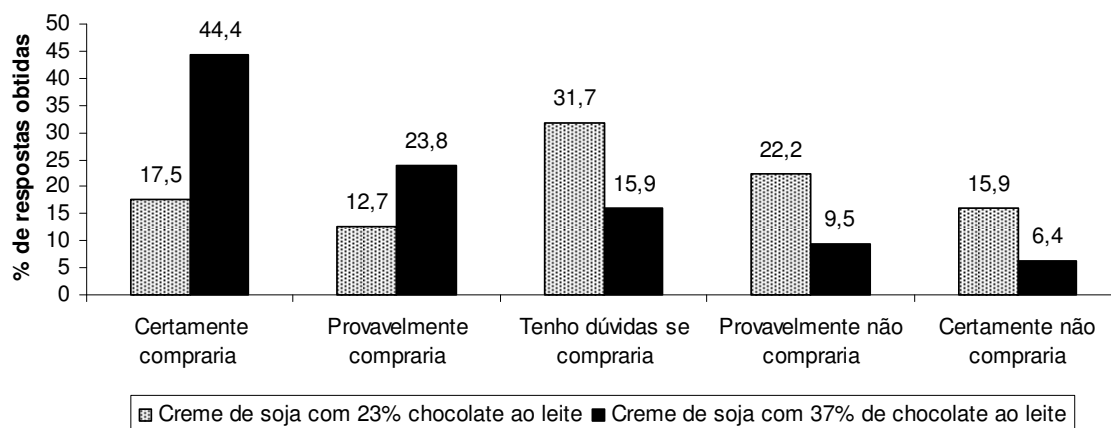


Figura 1. Intenção de compra de duas formulações desenvolvidas de creme de soja (*Glycine max* L.) sabor chocolate.

REFERÊNCIAS

1. Ciabotti S et al. Avaliações químicas e bioquímicas dos grãos, extratos e tofus de soja comum e de soja livre de lipoxigenase. *Ciênc. Agrotec.* 2006; 30(5): 920-929.
2. Lopes MV, Oliveira LC, Miranda LS. Okara na alimentação humana: benefícios e potencialidades. *Nut. Brasil* 2009; 8(3): 193-201.
3. Ciabotti S et al. Características sensoriais e físicas de extratos e tofus de soja comum termicamente processada e livre de lipoxigenase. *Ciênc. Tecnol. Aliment.* 2007; 27(3): 643-648.
4. Campos C, Benedit H. Aceitabilidade de Bombons (recheio sabor passas ao rum) adicionados de proteínas de soja. *Bol. SCTBA* 1994; 28(2): 113-119.
5. Efraim P. et al. Revisão - polifenóis em cacau e derivados: teores, fatores de variação e efeitos na saúde. *Braz. J. Food Technol.* 2011; 14(3): 181-201.
6. BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria nº 27 de 13 de janeiro de 1998. Informação nutricional complementar (declarações relacionadas ao conteúdo de nutrientes). Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br>>. Acessado em: 01 dez. 2011.

COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DO PÓLEN COLETADO POR ABELHAS SEM FERRÃO AMAZÔNICAS

Kemilla Sarmiento Rebelo. Instituto de Saúde e Biotecnologia - ISB/ Universidade Federal do Amazonas – UFAM. Estrada Coari Mamiá, nº 305, Espírito Santo, CEP: 69460-000, Coari-AM. e-mail: kemillasr@yahoo.com.br

Gislene Almeida Carvalho-Zilse. Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia – INPA. Grupo de Pesquisas em Abelhas. Manaus – AM.

Antonio Gilberto Ferreira. Universidade Federal de São Carlos – UFSCar. Departamento de Química - DQ. São Carlos – SP.

Resumo

O pólen apícola é produzido pelas abelhas, mediante a aglutinação do pólen das flores misturado ao néctar e às suas substâncias salivares. Este produto vem sendo utilizado como complemento alimentar na nutrição humana, pois representa uma importante fonte de nutrientes. O pólen mais estudado em todo o mundo é o coletado pela abelha *Apis mellifera*, e pouco se conhece sobre a constituição química do pólen coletado por abelhas sem ferrão. O objetivo deste trabalho foi determinar a composição centesimal do pólen coletado pelas abelhas sem ferrão amazônicas *Melipona seminigra* e *M. interrupta*, provenientes de Manaus–AM. A composição centesimal do pólen coletado por *M. seminigra* e *M. interrupta* foi respectivamente: 12,55% e 8,85% de umidade; 11,34% e 6,86% de proteínas; 10,8% e 6,47% de lipídios; 4,03% e 2,74% de cinzas; 9,3% e 13,65% de fibras; 51,94% e 61,4% de carboidratos e valor energético de 311,3kcal% e 310,7kcal%. Apenas o percentual de proteína do pólen coletado por *M. interrupta* estava em desacordo com o Regulamento Técnico Brasileiro de Fixação de Identidade e Qualidade de pólen apícola. O pólen coletado pelas abelhas amazônicas parece ser um complemento alimentar muito valioso do ponto de vista nutricional, pois contém diversos nutrientes importantes para a manutenção da saúde.

Palavras chave: composição química; meliponínios; nutrição.

Introdução

Além da nutrição das abelhas, o pólen também é consumido tradicionalmente pelos seres humanos como fortificante ou remédio, adicionado ao mel, puro desidratado¹, ou em cápsulas industrializadas como complemento alimentar². É usado na medicina popular para prevenir e/ou aliviar constipação, gripe, úlcera, envelhecimento precoce³, rinite alérgica⁴, hepatopatias⁵ e teratogenia⁶.

A abelha *Apis mellifera* é conhecida no Brasil como abelha africanizada, por ser um polihíbrido entre as abelhas exóticas, oriundas da Europa e da África⁷. Já as abelhas sem ferrão, conhecidas também como abelhas indígenas ou meliponínios, são nativas de florestas tropicais como a floresta Amazônica⁸. Entretanto, o pólen mais estudado em todo o mundo é o coletado pela espécie de abelha *A. mellifera*, e pouco se sabe sobre a constituição química do pólen coletado pelas abelhas sem ferrão.

A Instrução Normativa nº 3, de 19 de janeiro de 2001⁹, que trata do Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Pólen Apícola (RTFIQPA), é baseada em pólen de *A. mellifera*. Portanto, este trabalho teve como objetivo determinar a composição centesimal do pólen coletado por diferentes espécies de abelhas sem ferrão, já que por ser de origem floral, o pólen pode ter sua composição nutricional variável¹¹ conforme a região ou estação do ano¹², a fim de saber se suas características estão de acordo com o exigido pelo RTFIQPA.

Metodologia

As amostras de pólen foram coletadas de colônias das espécies de abelhas sem ferrão *M. seminigra* e *M. interrupta* do Meliponário do Grupo de Pesquisas em Abelhas (GPA) do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) em março de 2010. As amostras foram homogeneizadas, liofilizadas por oito horas, maceradas e armazenadas sob refrigeração até o momento das análises. Todas as análises foram realizadas em triplicata e em base seca.

O teor de umidade do pólen foi avaliado através de dessecação em estufa com circulação de ar, a 70°C, até peso constante¹³. O percentual de proteína foi analisado pelo método Micro Kjeldhal¹⁴, aonde se determina o conteúdo de nitrogênio orgânico total da amostra. A determinação de lipídios foi realizada através do método de Bligh-Dyer¹⁵, que consiste na extração dos lipídios com uma mistura de solventes (clorofórmio, metanol e água), a frio. O conteúdo de cinzas foi determinado por meio de incineração em mufla a 550°C¹³. Para a determinação do percentual de fibra bruta foi realizada digestão ácida seguida de digestão alcalina¹⁶. O teor de carboidratos metabolizáveis foi calculado pela diferença entre 100 e a soma das porcentagens de água, proteína, lipídios, fibras e cinzas¹⁶. Já o valor energético foi calculado a partir dos teores de proteínas, carboidratos metabolizáveis e lipídeos, de acordo com os fatores de Atwater (4-4-9 kcal/g)¹⁷.

Os resultados foram avaliados estatisticamente através da determinação da média de três repetições, cálculo do desvio padrão e análise de variância (ANOVA) por meio do programa estatístico livre Smith's Statistical Package (SSP), sendo que $p < 0,05$ indicou diferença significativa.

Resultados e Discussão

A composição centesimal das amostras de pólen coletadas pelas duas espécies de abelhas sem ferrão foram estatisticamente diferentes (Tabela 1).

O percentual médio de umidade encontrado nas amostras de pólen coletadas de colônias de abelhas *M. seminigra* (PS) e na amostra de pólen de *M. interrupta* (PI) foi de 12,55% e 8,85% respectivamente.

O pólen normalmente apresenta alta concentração de proteínas¹⁷. No entanto, neste trabalho, o PI apresentou um percentual de proteínas abaixo do exigido pelo Regulamento Técnico Brasileiro (RTB)⁹, que recomenda o mínimo de 8%. Autores como Souza *et al.*¹⁸ e Modro *et al.*¹⁹ obtiveram respectivamente o percentual médio de 19,5%, e 26,2% de proteínas em amostras de pólen apícola.

O conteúdo de lipídios, encontrado nas amostras de pólen analisadas neste trabalho, está de acordo com o recomendado pelo RTB⁹, que estabelece o percentual mínimo de 1,8%. Os valores aqui encontrados diferiram significativamente entre o PS (10,8%) e PI (6,47%). Campos *et al.*²⁰ citam que resultados de análises por cromatografia gasosa revelaram que cerca de 70% do total de lipídios do pólen consistiam basicamente de ácidos graxos insaturados.

O RTB⁹ preconiza o máximo de 4% de cinzas, para pólen apícola, portanto o pólen analisado neste trabalho atende a esta legislação, e possui um teor de cinzas significativamente diferente quando são comparados PS (4,03%) e PI (2,74%). Carpes *et al.*²¹ (2009) encontraram um percentual médio de 2,9% em pólen de *A. mellifera* na região sul do Brasil.

O percentual de fibra bruta tanto do PS (9,30%) quanto do PI (13,65%) foi relativamente alto e significativamente diferente quando comparados. Estes valores estão de acordo com o atual RTB⁹ (BRASIL, 2001), que estabelece o mínimo de 2% para pólen apícola.

O teor de carboidratos metabolizáveis foi maior no PI (61,4%) do que no PS (51,94%). O RTB⁹ estabelece apenas o conteúdo de açúcares totais, que deve ser de no máximo 55%.

O valor calórico médio encontrado PS (311,3 kcal) e PI (310,7 kcal) não foi significativamente diferente. Souza *et al.*¹⁸ encontraram valores diferentes em amostras de pólen coletado por abelhas sem ferrão do mesmo gênero das abelhas aqui estudadas, também no estado do Amazonas, que apresentaram média de 264,4 kcal por 100 g de pólen. As pessoas costumam consumir em média três colheres de chá de pólen por dia, ou seja, 24 g por dia, o que equivale a 74 calorias.

Conclusões

As análises da composição centesimal revelaram variações significativamente diferentes nas quantidades de nutrientes entre o pólen coletado pelo mesmo gênero de abelhas sem ferrão amazônicas. O conteúdo de proteínas do PI não atendeu ao recomendado pelo RTB⁹. O alto conteúdo de lipídios encontrado nas amostras pode ser um fator positivo, já que, geralmente, alimentos de origem vegetal apresentam ácidos graxos insaturados, importantes na proteção contra doenças cardiovasculares. Destaca-se ainda o alto conteúdo de fibra encontrado nas amostras que pode contribuir para o bom funcionamento do intestino, entre outros fatores. No entanto, é importante que sejam realizados outros estudos que identifiquem quais as classes de lipídios e que tipos de fibras compõem o pólen coletado por essas abelhas, além de melhor caracterizar este produto para comercialização.

Tabela 1 – Composição centesimal do pólen de *Melipona seminigra* e *Melipona interrupta* coletado em março de 2010 no Meliponário GPA/INPA, Manaus – AM

| Análises | <i>Melipona seminigra</i> (Média) | D.P. | <i>Melipona interrupta</i> (Média) | D.P. |
|-------------------------|--------------------------------------|-------|---------------------------------------|-------|
| Umidade % | 12,55 ^a | ±0,08 | 8,85 ^b | ±0,11 |
| Proteínas% | 11,34 ^a | ±0,56 | 6,86 ^b | ±0,00 |
| Lipídeos% | 10,80 ^a | ±0,92 | 6,47 ^b | ±0,15 |
| Cinzas% | 4,03 ^a | ±0,45 | 2,74 ^b | ±0,02 |
| Fibras% | 9,30 ^a | ±0,37 | 13,65 ^b | ±1,57 |
| Carboidratos% | 51,94 ^a | ±2,21 | 61,4 ^b | ±1,56 |
| Valor energético kcal % | 311,34 ^a | ±5,30 | 310,73 ^a | ±5,75 |

As diferentes letras no sentido horizontal diferem em nível de 95% (P = 0,05) de probabilidade pelo teste ANOVA

DP - Desvio padrão

Agradecimentos

À Universidade Federal do Amazonas - UFAM pelo apoio logístico, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPQ pela bolsa concedida, à Fundação de Amparo a pesquisa do Amazonas – FAPEAM pelas passagens concedidas.

Referências

1. Almeida-Muradian LB. Controle de qualidade de pólen apícola desidratado. In: XVI CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA E II CONGRESSO BRASILEIRO DE MELIPONICULTURA, Aracaju, 2006. Anais... Aracaju: SEBRAE, 2006.
2. Somerville DC, Nicol HI. Crude protein and amino acid composition of honey bee-collected pollen pellets from south-east Australia and a note on laboratory disparity. Australian Journal of Experimental Agriculture. 2006;46(1)141-46.

3. Hanssen M. The healing power of pollen and other products from the beehive, propolis, royal jelly, honey. Wellingborough: Thorsons publishers Ltd., 1979, p. 65.
4. Boye NP. Immunotherapy of tree pollen allergy with a modified alginate conjugated birch pollen extract compared to an aluminium adsorbed extract. *Allergy*. 1990;45(4):241-48.
5. Juzwiak S. Experimental evaluation of the effect of pollen extract on the course of paracetamol poisoning. *Annales Academiae Medicae Stetinensis*. 1993; 49:57-69.
6. Zhao J, Zhang CY, Xu DM, Huang, GQ, Xu YL, Wang ZY, et al. The antiatherogenic effects of components isolated from pollen *Typhae*. *Thrombosis Research*. 1990;57(6):957-66.
7. Gonçalves LS. Comments on the aggressiveness of the Africanized bees in Brazil. *American Bee Journal*. 1974;114(12):448-50.
8. Nogueira-Neto P. Vida e criação de abelhas indígenas sem ferrão. São Paulo: Editora Tecnapis, 1997. 445 p.
9. Brasil. Instrução Normativa n. 3, de 19 de janeiro de 2001. Regulamentos técnicos de identidade e qualidade de apitoxina, cera de abelha, geléia real liofilizada, pólen apícola, própolis e extrato de própolis. *Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 jan. 2001, Seção 1, p. 18.*
10. Marchini LC, Reis VDA, Moreti ACCC. Composição físico-química de amostras de pólen coletado por abelhas africanizadas *Apis mellifera* (Hymenoptera:Apidae) em Piracicaba, Estado de São Paulo. *Ciência Rural*, 2006;36(3):949-53.
11. Herbert EW, Shimanuki H. Chemical composition and nutritive value of bee-collected and bee-stored pollen. *Apidologie*, 1978;9(1):33-40.
12. Modro AFH, Message D, Luz CFP, Neto JAAM. Composição e qualidade de pólen apícola coletado em Minas Gerais. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 2007;42(8):1057-65.
13. Instituto Adolfo Lutz (IAL). Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4 ed., 1 Ed. Digital, São Paulo, 2008. 1020 p.
14. Aoac. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists, Cunniff, P.: AOAC International, Washington, 1995.
15. Bligh EG, Dyer WJ. A rapid method of total lipid extraction and purification. *Canadian Journal of Biochemistry and Physiology*, 1959;37(8):911-17.
16. Aoac. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 16 ed. Gaithersburg: AOAC International, 1997. 1141 p.
17. Merrill AL, Watt BK. Energy Value of Foods: Basis and Derivation. n.º 74. United States: Agriculture Handbook, 1973.
18. Souza RCS, Yuyama LKO, Aguiar JPL, Oliveira FPM. Valor nutricional do mel e pólen de abelhas sem ferrão da região amazônica. *Acta Amazonica*. 2004;34(2):333-36.
19. Modro AFH, Silva IC, Luz CFP, Message D. Analysis of bee pollen based on color, physicochemical composition and botanical source. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*. 2009;81:281-85.
20. Campos MGR, Bogdanov S, Almeida-Muradian LB, Szczesna T, Mancebo Y, Frigerio C, et al. Pollen composition and standardisation of analytical methods. *Journal of Apicultural Research*. 2008;47(2):156-63.
21. Carpes ST, Mourão GB, Alencar SM, Masson ML. Chemical composition and free radical scavenging activity of *Apis mellifera* bee pollen from Southern Brazil. *Brazilian Journal of Food Technology*. 2009;12(3):220-229.

A CADEIA DE SUPRIMENTOS NAS INDÚSTRIAS DE POLPA DE FRUTAS DO ESPÍRITO SANTO

Paulo César da Silva Pereira Júnior*

Marco Antonio Sartori*

Joel Camilo Souza Carneiro*

Mateus da Silva Junqueira*

Luciano José Quintão Teixeira*

* Universidade Federal do Espírito Santo. Rua Alto Universitário, s/n Bairro Guararema. CEP: 295000-000. Alegre-ES, Brasil.

E-mail para contato: pcjunin@msn.com

RESUMO

A industrialização de frutas tropicais pode ajudar a resolver problemas causados pelas grandes perdas por ocasião das safras, assim como, através do processamento incrementar a geração de empregos e rendas no campo a partir da agregação de valor. Entretanto, o entendimento dos fatores correlacionados à produção de frutas associado ao planejamento de produção induzem à necessidade de interação entre os diversos agentes da cadeia produtiva, levando ao contexto de gerenciamento da cadeia produtiva por parte da indústria de processamento, visto que a produção só acontece a partir da matéria-prima em quantidade e qualidade desejáveis. Assim sendo, o presente trabalho teve por objetivo analisar as relações inerentes ao gerenciamento da cadeia de suprimentos nas indústrias processadoras de polpas de frutas do estado do Espírito Santo. Os resultados mostraram que a oferta de matéria-prima é insuficiente em todas as agroindústrias, mesmo existindo contrato com fornecedores e cooperativas, havendo capacidade ociosa das plantas de processamento. Já o mercado consumidor, importante elo da cadeia de suprimentos, exerce grande importância e apresentou-se como crucial na definição das técnicas e estratégias adotadas nas agroindústrias. A partir dos resultados pode-se verificar a importância e o grau de dependência que cada elo presente exerce em toda cadeia produtiva. Palavras-chave: polpa de fruta, cadeia produtiva, indústria.

INTRODUÇÃO

As agroindústrias de processamento participam e possuem um papel importante na produção e agregação de valor na cadeia de frutas. Trata-se de uma indústria que tem elevada capacidade de gerar emprego e renda criando uma demanda estável para a produção de frutas, já que apresenta um grande potencial de agregação de valor aos produtos primários a partir do processamento/elaboração de sucos, polpas e doces, além de promover a indução e difusão de tecnologia no meio rural (SILVA, 2006).

As frutas, de uma maneira geral, chegam até o consumidor final de diversas maneiras como polpas congeladas, *in natura*, sucos e também processadas de outras formas. Portanto, para chegar até o consumidor final, as frutas necessitam ser monitoradas desde seu cultivo ainda no campo, passando pela colheita, transporte até a unidade processadora, industrialização e transporte novamente para o destino final.

Neste contexto, a cadeia produtiva de frutas que é constituída por diferentes e independentes elos, necessita de controle e coordenação, visto que os elos sempre dependem uns dos outros e muitas vezes apresentam ações conflitantes entre si. De acordo com Ching (1999) é fundamental tratar da estruturação e coordenação das cadeias, além da necessidade de gestão da cadeia como um todo, aumentando assim a produtividade e

contribuindo significativamente para a redução de custos, identificando inclusive novas formas de agregar valor aos produtos e serviços.

O presente trabalho tem por objetivo analisar as relações inerentes ao gerenciamento da cadeia de suprimentos nas indústrias processadoras de polpas de frutas do estado do Espírito Santo.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado a partir de quatro agroindústrias de produção de polpas consolidadas no estado do Espírito Santo, com ênfase especialmente no que diz respeito à avaliação das diversas características da gestão da cadeia de suprimentos e como as mesmas interferem no modo de trabalho dessas indústrias. Para tal, buscou-se a identificação das características inerentes ao gerenciamento da cadeia de suprimentos das indústrias em estudo.

A metodologia empregada envolveu basicamente a aplicação de questionário juntamente aos dirigentes responsáveis pelo setor de suprimentos das indústrias avaliadas. Para tal, foram realizadas visitas aos estabelecimentos, possibilitando a aplicação do questionário, conseguindo assim maior percepção das características de cada negócio.

O questionário abordou assuntos gerais sobre o empreendimento, levantando noções de dimensão do tamanho do negócio, número de funcionários e também a capacidade de processamento. Outras informações como: logística de captação de matéria-prima e as relações com o fornecedor no momento de sua aquisição e com os clientes na venda dos produtos acabados também foram questionadas.

A análise dos dados envolveu a tabulação dos resultados em planilhas com posterior cruzamento de informações e elaboração de gráficos, permitindo a discussão dos resultados encontrados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As agroindústrias possuem um quadro de funcionários constante, porém no período de safra onde se requer uma quantidade maior de mão-de-obra para processar o grande volume de matéria-prima que chega à indústria é necessário a contratação de funcionários temporários. Todas as agroindústrias estudadas mostraram-se interessadas em investir nas instalações. Está é uma necessidade constante em um empreendimento, visto que sempre são necessárias mudanças para atender a legislação vigente e também manter a qualidade e condições higiênico-sanitárias das instalações. Investimento em marketing e sistemas de informação foram mencionados apenas pela A₄ (agroindústria 4), enquanto a necessidade de investimento em equipamentos foi citada por todas as agroindústrias, exceto a A₃.

Em relação à presença de capacidade ociosa na agroindústria, todas elas se mostraram ociosas em determinado período de tempo. Mesmo com toda estratégia de captação de matéria-prima em quantidade e qualidade suficientes, não se consegue contornar este problema, sendo uma questão que necessita de estudo profundo para se minimizar ao máximo esse tempo de improdutividade da agroindústria. O principal motivo para a ocorrência de ociosidade foi à falta de matéria-prima em quantidades suficientes.

As agroindústrias A₁ e A₂ utilizam para garantir a estabilidade de seus produtos o tratamento térmico, técnica não utilizada pelas A₃ e A₄. Esta diferenciação no processamento se fez necessário para as A₁ e A₂ pelo fato não só da estabilidade do produto, mas também para atingir o mercado consumidor alvo que absorve seus produtos.

A maior diversidade de frutas processadas por A₃ e A₄ se justifica em função do mercado consumidor para o qual elas direcionam seus produtos. Para o caso das agroindústrias A₁ e A₂, o número de frutas é mais restrito pelo fato de as empresas que utilizam as polpas como insumo na confecção de sucos não necessitarem de uma variedade

grande de sabores. Juntamente com este fato, o tamanho das embalagens que às agroindústrias disponibilizam seus produtos é diferenciado entre elas. A₁ envasa seus produtos em embalagens industriais (tambores 200 kg) e A₂ em sacos plásticos de 1 kg. A₃ e A₄ envasam os produtos em saquinhos plásticos de 100 g.

A distância percorrida para a captação das matérias-primas é realizada de forma variada para cada fruta. Em todas as agroindústrias pode se observar que se percorrem distâncias maiores que 100 km ao redor do empreendimento para adquirir determinada fruta. Porém, distâncias menores também ocorrem, como no caso de captação de abacaxi para as agroindústrias do Sul do Estado, bem como de maracujá para a agroindústria do Norte. Somando a esta dificuldade em percorrer longas distâncias para adquirir matéria-prima, atribuem-se outras dificuldades na captação de matéria-prima com qualidade desejável que seriam a deficiência no transporte, embalagens inadequadas, falta de informações do agricultor e mudanças climáticas.

Quanto à escolha de fornecedores, foram destacadas como características principais a localização, rapidez na entrega, qualidade. A explicação para se buscar fornecedores distantes da região onde se encontra a agroindústria é devido à ausência de oferta de frutas específicas em cada região. Na logística de captação de matéria-prima, em todas as agroindústrias estudadas a responsabilidade pelo transporte é do fornecedor.

CONCLUSÕES

Os resultados mostraram que a oferta de matéria-prima é insuficiente em todas as agroindústrias, mesmo existindo contrato com fornecedores e cooperativas, havendo capacidade ociosa das plantas de processamento. Este fato foi devido à falta de fornecimento principalmente nos períodos de entressafra. A qualidade das matérias-primas mostrou-se também inadequada, sendo que outros fatores como falta de capacitação dos produtores e transporte inadequado também contribuíram para este quadro.

O mercado consumidor, importante elo da cadeia de suprimentos, exerce grande importância e apresentou-se como crucial na definição das técnicas e estratégias adotadas nas agroindústrias. Verificou-se que, caso o mercado consumidor seja constituído de empresas processadoras de sucos prontos para consumo, as agroindústrias utilizam tratamento térmico, embalagens maiores e diversidade de frutas processadas menores. Se o mercado consumidor é o mercado local (supermercados, padarias e lanchonetes regionais) as agroindústrias não utilizam tratamento térmico, e utilizam embalagens de menor tamanho e uma maior diversidade de frutas processadas.

Portanto, a partir dos resultados pode-se verificar a importância e o grau de dependência que cada elo presente em toda cadeia produtiva exercem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHING, H. Y. **Gestão de estoque na cadeia logística integrada: Supply chain**. São Paulo: Atlas, 1999. 196p.

SILVA, M. C. N. **Competitividade das Agroindústrias de Polpa de Frutas das Mesorregiões Metropolitana de Belém e Nordeste Paraense (1996 a 2003)**. Dissertação (Mestrado em economia). Universidade da Amazônia - UNAMA. Belém-PA. 2006. 135p.

SILVA, D.N.; COSTA, A.N. **Plano Estratégico de Desenvolvimento da Agricultura Capixaba: Estudo Setorial – Fruticultura**. Vitória – ES, 2007.

AVALIAÇÃO HIGIENICOSSANITÁRIA DOS *TRAILERS* DE LANCHES DO MUNICÍPIO DE ALEGRE – ES

Ana Paula Martins Braga*

Wagner Miranda Barbosa*

Marco Antonio Sartori*

* Universidade Federal do Espírito Santo. Rua Alto Universitário, s/n Bairro Guararema. CEP: 295000-000. Alegre-ES, Brasil.

E-mail para contato: anapaula_mbraga@hotmail.com

RESUMO

Este estudo teve como objetivo avaliar as condições higienicossanitárias dos *trailers* de lanches do município de Alegre - ES. Para tanto, foi elaborado uma lista de verificação adaptada segundo modelo da resolução ANVISA RDC 275 (2002), Mallon e Bortolozzo (2004) e Portaria municipal de São Paulo SMS 1210 (2006). Para tal, foram considerados os seguintes aspectos: infra-estrutura, equipamentos e utensílios, manipuladores, produção do alimento. A partir da avaliação, verificou-se o atendimento das exigências nas seguintes: 48,95% - infraestrutura; 58,49% - equipamentos e utensílios; 40,81% - manipuladores e 57,74% para produção do alimento. Foram observados pontos positivos referentes á infraestrutura, como área externa livres de acúmulos de lixo e água estagnada, abastecimento de água canalizado para todos dos estabelecimentos e presença de equipamento adequados para a produção dos lanches. Por outro lado, foram encontradas condições insatisfatórias em relação aos manipuladores e produção do alimento, apresentando na maioria das vezes, vestuário inadequado, manipulação de dinheiro e alimentos ao mesmo tempo, hábitos higiênicos impróprios, higienização incorreta dos alimentos e uso de maionese caseira. Tais resultados revelam a necessidade da implantação de programas de capacitação de manipuladores e regulamento municipal específico para ambulantes de lanches.

Palavras-chave: condição higienicossanitária, segurança alimentar, comércio ambulante.

INTRODUÇÃO

Notáveis transformações econômicas, sociais, e tecnológicas que ocorreram nas últimas décadas como a urbanização, industrialização e globalização, refletiram na sociedade contemporânea em implicações relevantes em relação ao estilo de vida¹. Fatores como a inserção da mulher no mercado de trabalho, as dificuldades impostas pelos longos deslocamentos, redução do tempo disponível para o preparo das refeições e a extensa jornada de trabalho, fizeram com que as pessoas mudassem seus hábitos alimentares, de maneira que muitas destas começassem a realizar refeições fora de casa. Assim, para uma expressiva camada da população, a refeição fora do lar parece ser uma das alternativas viáveis (BRUNH, 2005).

Assim, essa nova postura dos consumidores sugeri um aumento de estabelecimentos produtores de alimentos. Dentre esses estabelecimentos, o comércio ambulante vem ganhando força há alguns anos com o fornecimento de preparações mais convenientes em relação à aquisição e ao preparo ou ao consumo fora do domicílio, já que geralmente as preparações fornecidas por esse comércio são rápidas, práticas e de preços acessíveis, sendo portanto, alimentos que atendem ao estilo de vida da sociedade contemporânea (ALVES e TRAVAIN, 2011).

Entretanto, apesar de ter um impacto positivo na segurança alimentar na medida em que gera empregos e diminui a pobreza, a venda de alimentos de rua por outro lado, apresenta riscos a segurança alimentar pela condição sanitária dos alimentos consumidos, pois geralmente esse tipo de comércio não conta com condições adequadas do local de trabalho como infra-estrutura e técnicas de manipulação (SILVA, 1995).

Para assegurar que os alimentos sejam preparados de modo a garantir a segurança do consumidor devem ser adotadas medidas de prevenção e controle em todas as etapas da cadeia produtiva. Ferramentas como as Boas Práticas de Fabricação (BPF), Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), quando executadas corretamente podem evitar contaminação e assegurar a qualidade e inocuidade do alimento. No Brasil, a implantação de BPF são obrigatórias pela legislação para todo estabelecimento produtor de alimento e estão pautados nas Portarias da ANVISA nº. 1428/93, nº 368/97, nº. 216/2004 e na Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº. 275/2002. Essa ferramenta se constitui de um conjunto de princípios regras para o correto manuseio dos alimentos, que abrange desde a recepção das matérias-primas até o produto final (SEIXAS et al., 2008).

Diante destas informações, este trabalho teve por objetivo avaliar as condições higienicossanitárias dos *trailers* de lanches do município de Alegre – ES.

MATERIAL E MÉTODOS

A amostra inicial foi obtida através de uma relação de todos os *trailers* de lanches devidamente registrados na prefeitura do município de Alegre. O trabalho foi aprovado pelo comitê de ética e pesquisa do Centro de Ciências da Saúde/UFES sob número 288/10. Os proprietários dos *trailers* receberam todas as informações sobre a realização da pesquisa e sua finalidade, sendo que os interessados assinaram o Termo de Autorização e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Os pontos de venda foram avaliados através uma lista de verificação adaptada segundo o modelo da Resolução ANVISA RDC 275 (2002), Portaria SMS/São Paulo 1210 (2006) e Mallon e Bortolozo (2004).

A lista compreendeu um total de 65 questionamentos e foi organizada através de 4 blocos, sendo o bloco infra-estrutura constituído de 11 itens (área externa; área interna; piso; teto; paredes; portas, janelas e aberturas; iluminação; ventilação e climatização; abastecimento de água e esgotamento; higienização das instalações; manejo de resíduos); o bloco equipamentos e utensílios composto por 2 itens (equipamentos; utensílios), o bloco manipuladores formado por 3 itens (vestuário; hábitos higiênicos; estado de saúde) e o bloco produção do alimento contemplando 2 itens (matéria-prima, ingredientes e embalagens; armazenamento e conservação).

As visitas para levantamento de dados foram realizadas no período de quatro meses, entre março e julho de 2011.

A análise dos dados foi obtida com base nos critérios da ANVISA, que classifica o estabelecimento de acordo com informações obtidas por meio de aplicação da lista de verificação. A classificação é realizada por meio de três grupos de análise: o grupo I - com 76 a 100% de atendimento dos itens, o grupo II - com 51 a 75% de atendimento e o grupo III - com 50% ou menos de atendimento.

Para cada item “CONFORME” foi atribuído um ponto, e para cada “NÃO-CONFORME” foi atribuído zero pontos. Os itens que não se aplicam (NA) foram descartados na contagem geral de pontos.

Para classificação dos estabelecimentos quanto ao atendimento às Boas Práticas, utilizou-se a equação abaixo, considerando a soma de todos os pontos, referente à todas as respostas “CONFORME”:

$$\text{Índice de Atendimento (\%)} = \frac{\text{Total de "CONFORME"} \times 100}{\text{Total de itens} - \text{itens NA}}$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Do total de nove *trailers* de lanches registrados no município de Alegre, somente 6 colaboraram com estudo, um não consentiu em participar e outros dois encontravam-se desativados.

A média geral de atendimento encontrada pelos 6 *trailers* de lanches foi de 54,28%. Quatro *trailers* foram enquadrados no grupo II (51 -71% atendimento), um foi classificado no grupo III (0 - 50% atendimento), e nenhum estabelecimento alcançou o atendimento referente ao grupo I (76 - 100% atendimento), ou seja, todos estabelecimentos foram classificados em condições higienicossanitárias insatisfatórias. Semelhantemente, no estudo desenvolvido por Fattori et al. (2005) com *trailers* de lanches realizado em Presidente Prudente, SP, foi visto que dos 26 estabelecimentos avaliados, nenhum obteve resultado geral acima de 70% de atendimento, estando todos abaixo da classificação esperada. O mesmo estudo também menciona a média encontrada pelos *trailers* que foi de 50,08% de atendimento, valor próximo ao evidenciado em nossa pesquisa .

A avaliação da infra-estrutura resultou em um atendimento de 48,95%. Da mesma forma, Torres (2008) encontrou em seu estudo 42,8 % de atendimento referente ao “equipamento ambulante”, o que indica a ocorrência de falhas no atendimento deste item em ambos estudos.

Para o bloco equipamentos e utensílios o atendimento encontrado foi de 58,49%, decorrente de elevado percentual encontrado para o item equipamentos e pelo baixo percentual de atendimento referente aos utensílios. Essa maior proporção de atendimento para os equipamentos e reduzida para os utensílios também foi identificada no estudo de Valentim e Monteiro (2008), onde a maior parte dos pontos de venda de cachorro quente apresentavam equipamentos em bom estado de conservação e limpeza e no caso dos utensílios, somente 40% apresentavam armazenamento adequado dos utensílios em locais livres de contaminação.

As condições dos manipuladores encontradas no estudo foram precárias. O percentual de atendimento geral observado neste bloco foi de apenas 40,81%. Os manipuladores não realizavam hábitos higiênicos básicos como lavar as mãos antes da manipulação com alimentos (20%), não espirrar, tossir, fumar (16,66%) e não manusear dinheiro e alimento ao mesmo tempo (50%).

Em relação à produção dos alimentos, de forma geral, foi observado um atendimento de 57,74% para o item produção do alimento, revelando a existência de falhas no processo. Mallon e Bortolozzo (2004) ao avaliar a segurança dos alimentos comercializados por ambulantes, também identificou uma baixa porcentagem no item “produção do alimento”, onde apenas 16,6% dos estabelecimentos foram classificados no nível “bom” de atendimento.

Em relação à higienização dos alimentos verifica-se uma condição preocupante visto que nenhum estabelecimento realizava a desinfecção dos alimentos de maneira correta.

CONCLUSÃO

Diante do exposto, foi possível perceber, que nenhum trailer de lanche alcançou a classificação máxima de atendimento referente às condições higienicossanitárias, estando todos estabelecimentos situados entre o grupo II e III.

A avaliação dos itens resultou em situações distintas. Se por um lado obtivemos resultados satisfatórios como abastecimento de água e esgoto canalizado, equipamentos adequados para a atividade e área externa livres de acúmulos de lixo, por outro lado, encontramos falhas na desinfecção dos alimentos, no manejo de resíduos, nos hábitos básicos de higiene, no vestuário e na oferta de maionese caseira pela maioria dos estabelecimentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, G. e TRAVAIN, G. D. Condições higiênicas sanitárias do comércio ambulante da cidade de Umuarama, PR: estudo de caso. **Revista Higiene Alimentar**. n. 194-195, v. 25, 2011.

BRASIL, Resolução - RDC nº 275, Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. Brasília, DF, 21 de outubro de 2002.

BRUNH, D. Unidade de alimentação e nutrição nos campi da Universidade Federal da Bahia: um estudo sob a perspectiva do alimento seguro. **Revista de Nutrição**, v. 18, n. 5, p. 669-680, 2005.

FATTORI, F. F. de A.; SOUSA, L. C. de S.; BRAOIOS, A.; RAMOS, A. P. D.; SILVA, M. A. da; TOSHIMA, N. T.; NEVES, T. R. M.; BARBOSA, R. L. Aspectos sanitários em *trailers* de lanche do município de Presidente Prudente – SP. **Revista Higiene de Alimentar**. v.19. n.128, 2005.

MALLON, C.; BORTOLOZO, E. A. F. Q. Alimentos comercializados por ambulantes: uma questão de segurança alimentar. **Ciências biológicas da saúde**, v.10, p. 65-76, 2004.

SÃO PAULO, 2006. Secretaria Municipal de Saúde - Portaria 1210 de 2006. **Regulamento Técnico de Boas Práticas na Produção de Alimentos**. Disponível em: <http://www.sindipan.org.br/downloads/manualdeboaspraticas.pdf>. Acesso em: 02 de outubro de 2011.

SEIXAS, F. R. F.; SEIXAS, R. F.; REIS, J. A. dos.; HOFFMANN, F. L. Check list para diagnóstico inicial das boas práticas de fabricação (BPF) em estabelecimentos produtores de alimentos da cidade de São José do Rio Preto-SP, **Revista Analityca**, São Paulo, n. 33, p. 36-41 São Paulo, 2008.

SILVA, J. R. E. A. **Manual de controle higiênico sanitários em alimentos**, São Paulo, 1995.

TORRES, S. A. M. **Locais de preparação e comércio de cachorro quente: Avaliação HIGIENICOSSANITÁRIA e ponto de vista do consumidor**. Dissertação. Programa de pós-graduação em economia doméstica. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 2008.

VALENTIM, R.; MONTEIRO, A. R. G. Comercialização de cachorro quente: uma análise investigativa na cidade de Maringá, PR. **Revista Higiene Alimentar**. v.22, n.160, p.31-36, 2008.

DETERMINAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE POLPAS DE AÇAÍ CONGELADAS COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO DE POUSO ALEGRE – MG

Laila Brasil Domingues Oliveira, Juliana Maia Rosa Ferreira, Juliana Aparecida Pissaia Savitsky, **Mariza Faria Cunha**
Universidade do Vale do Sapucaí – Univás
Avenida Prof. Tuany Toledo, 470 CEP 37.550-000 - Pouso Alegre, MG
marizafaria@hotmail.com

RESUMO

A demanda por açaí tem crescido gradativamente nos mercados nacional e internacional, devido seu caráter energético e nutritivo. No entanto, o fruto é extremamente manipulado durante toda cadeia de produção da polpa, o que propicia a presença de uma elevada carga microbiana, sendo este um dos fatores responsáveis pela sua deterioração. Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica de polpas de açaí congeladas comercializadas em 12 estabelecimentos, na cidade de Pouso Alegre – MG. Foram analisadas 36 amostras de polpas de açaí congeladas através da realização de contagem de bolores e leveduras, bactérias mesófilas, coliformes totais e termotolerantes e pesquisa de *E. coli*. Destas amostras, 75% encontravam-se acima dos valores estabelecidos pela legislação para contagem de coliformes totais, 16,7% das amostras apresentaram coliformes termotolerantes acima do permitido e 13,8% confirmaram presença para *E.coli*, Também foi observado contagens de bolores e leveduras fora dos padrões estabelecidos em 8,3% das amostras. Com relação a contagem de bactérias mesófilas os valores oscilaram entre 3×10^1 a $3,3 \times 10^4$ UFC/ml. Os resultados deste trabalho demonstraram que as polpas de açaí congeladas comercializadas na região apresentaram em sua maioria baixa qualidade higiênico-sanitária, provavelmente devido a falhas higiênicas durante o processamento e manipulação do produto.

Palavras-chave: açaí; polpa de frutas; análises microbiológicas; qualidade

INTRODUÇÃO

O açaí é um fruto advindo de palmeiras do gênero *Euterpe oleracea Martius*, uma arecaceae nativa da região Amazônica, sendo o estado do Pará seu principal centro de dispersão natural. Os frutos são globulosos e apresentam-se em cachos, porém seu consumo não ocorre na forma *in natura*, necessitando ser processado. Dos frutos do açaizeiro é extraído o vinho, polpa ou simplesmente açaí, como é conhecido na região, sendo consumido pela população brasileira em uma variedade de bebidas e preparações alimentares.^{1,2}

As principais barreiras para a consolidação e ampliação do mercado do açaí decorrem da produção do fruto ser ainda 80% extrativista e pela alta perecibilidade do fruto e da polpa, necessitando ser submetida a um processo de conservação imediatamente após a extração¹

O açaí por ser um produto muito perecível, possui curta vida de prateleira, alterando rapidamente a cor e *flavor*, mesmo quando conservado em geladeira, sofrendo oxidação enzimática das antocianinas e dos lipídeos. Além da carga microbiana inicial alta dos frutos, a polpa de açaí pode ser contaminada por microbiota proveniente das condições

higiênico-sanitárias dos equipamentos, ambiente de processamento e dos manipuladores.² Segundo Souza et al.³, o fruto é extremamente manipulado durante toda cadeia de produção da polpa, o que propicia a presença de uma elevada carga microbiana, sendo este um dos fatores responsáveis pela sua deterioração.

Nesse sentido, as análises microbiológicas são indispensáveis para avaliar a presença de microrganismos, conhecer as condições de higiene em que os alimentos são preparados, os riscos que o alimento pode oferecer à saúde do consumidor e a vida útil do produto. Além disso, torna-se possível verificar se os padrões e especificações microbiológicas para alimentos, estabelecidos por legislações nacionais, estão sendo atendidos adequadamente⁴. Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica de polpas de açaí congeladas comercializadas em diferentes locais, no município de Pouso Alegre – MG.

METODOLOGIA

Obtenção e preparo das amostras

Foram analisadas 36 amostras de polpas congeladas de açaí, provenientes de doze estabelecimentos comerciais do município de Pouso Alegre – MG. De cada estabelecimento foram adquiridas três amostras, sendo obtida uma amostra por semana. As amostras foram coletadas de maneira asséptica, através de sacos coletores estéreis e transportadas em caixa isotérmica até o Laboratório Multidisciplinar da Universidade do Vale do Sapucaí - UNIVÁS, para análise imediata. Após as amostras serem degeladas em temperatura ambiente, foram pesadas 25 g de cada amostra e transferidas assepticamente para frascos contendo 225 mL de água peptonada estéril (diluição 10^{-1}). A partir dessa diluição, foram realizadas as diluições seriadas até 10^{-3} com o mesmo diluente.

Análises microbiológicas

O esquema de análise de alimentos em geral pelo método do NMP foi realizado de acordo com metodologia proposta pela American Public Health Association⁵. Foram realizadas contagem de coliformes totais e termotolerantes, pesquisa de *Escherichia coli*, determinação de bolores e leveduras e contagem total de bactérias mesófilas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos nas contagens de coliformes totais demonstraram que 27 amostras (75%) apresentaram-se fora dos padrões determinados pela Legislação Federal⁶, sendo que as maiores contagens foram obtidas no estabelecimento 6 ($> 1,1 \times 10^3$). Das 27 amostras, 16,7% (n=6) confirmaram a presença de coliformes termotolerantes, com resultados de $2,4 \times 10^2$ NMP/ml, estando acima dos padrões estabelecidos pelo regulamento técnico RDC nº 12, de 02/01/2001 que preconiza valor máximo de 10^2 NMP/ml.³ Em relação a presença da bactéria *E. coli*, 5 amostras (13,8%) apresentaram resultados positivos para essa bactéria (Tabela 1).

A contaminação por coliformes totais e termotolerantes em polpa congeladas têm sido bem documentada na literatura, estando provavelmente associada à manipulação inadequada durante o processamento da matéria-prima, ou à contaminação dos equipamentos. Sousa et al.³ encontraram elevados níveis de contaminação por coliformes totais (> 100 NMP/ml) e fecais (> 110 NMP/ml) em suco de açaí comercializado em três feiras da região de Manaus

Com relação a frequência de contaminação pela bactéria *Escherichia coli*, em 13,8% das amostras foi detectada sua presença, resultados superiores aos encontrados por Fazio⁷, onde 2,6% das amostras de polpas de açaí apresentaram contaminação por tal microrganismo.

A presença de bactérias do grupo coliformes termotolerantes, especialmente *Escherichia coli*, indica provável contaminação dos alimentos com material de origem fecal. Essa contaminação pode estar associada à qualidade da água utilizada no processo, ou com práticas inadequadas de higiene pessoal dos manipuladores⁸.

Quanto a contaminação por bolores e leveduras, apenas o ponto de coleta 4 apresentou contaminação acima do permitido por legislação, sendo que as três amostras (8,3%) apresentaram valores de $1,1 \times 10^4$ UFC/ml. Segundo Franco e Landgraf⁴, baixas contagens de bolores e leveduras são consideradas normais em alimentos frescos e congelados, no entanto, contagens elevadas representam, além do aspecto deteriorante, que pode levar inclusive à rejeição do produto, um risco à saúde pública devido à possível produção de micotoxinas por algumas espécies de bolores (Tabela 2)

Com relação a contagem de bactérias mesófilas observou-se grande variação, com valores entre 3×10^1 a $3,3 \times 10^4$ UFC/ml, no entanto não existem padrões legais estabelecidos para tais microorganismos em polpas de frutas. Okura et al.⁹ salientam que altas contagens de bactérias aeróbias mesófilas indicam geralmente matérias-primas excessivamente contaminadas, limpeza e desinfecção de superfícies inadequadas, higiene inadequada na produção ou a combinação destas circunstâncias (Tabela 2)

CONCLUSÃO

Os resultados deste trabalho demonstraram que as polpas de açaí congeladas comercializadas na região apresentaram em sua maioria baixa qualidade higiênico-sanitária, provavelmente devido a falhas higiênicas durante o processamento e manipulação do produto. Dessa forma, há necessidade de uma efetiva fiscalização pela Vigilância Sanitária, bem como de suporte técnico e treinamento dos manipuladores a fim de assegurar um produto saudável e seguro ao consumidor.

REFERÊNCIAS

1. Homma AKO et al. Sistema de produção de açaí. Amazônia Oriental: Embrapa. n.4, 2005.
2. Rogez H. Açaí: preparo, composição e melhoramento da conservação. Belém: Edufpa, 2000.
3. Sousa MAC et al. Suco de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.): avaliação microbiológica, tratamento térmico e vida de prateleira. Acta Amaz. 2006; 36 (4): 497 – 502.
4. Franco BDG, Landgraf M. Microbiologia dos alimentos. 2 ed. Editora Atheneu, São Paulo: 2005.
5. American Public Health Association (APHA) Compendium of methods for the microbiological examination of foods. 3 ed. Washington: 1992.
6. Brasil. Ministério da Agricultura do Abastecimento. Instrução Normativa nº 12/99, de 13/09/99. Padrões de Identidade e Qualidade para Polpas de Frutas. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 13 set. 1999.
7. Fazio MLS. Qualidade microbiológica e ocorrência de leveduras em polpas congeladas de frutas. Dissertação (Mestrado) UNESP, São José do Rio Preto. 2006.
8. Pelczar MJ. Microbiologia. São Paulo: McGraw-Hill, 1996
9. Okura MH. et al. Avaliação microbiológica em amostras de sorvetes, coletadas no município de Uberaba, MG. Hig. Alim. 2009; 23 (172): 166-169, 2009.

Tabela 1- Resultados das análises microbiológicas para coliformes totais, termotolerantes e pesquisa de *E. coli* em polpas congeladas de açaí comercializadas no município de Pouso Alegre-MG.

| Pontos de Coleta | Coliformes Totais NMP/ml | | Coliformes Termotolerantes NMP/ml | | <i>E. Coli</i> presença /ausência |
|------------------|--------------------------|---------------------|-----------------------------------|-------------------|-----------------------------------|
| | Mínimo | Máximo | Mínimo | Máximo | |
| 1 | $2,3 \times 10^1$ | $2,3 \times 10^1$ | < 3 | $2,4 \times 10^2$ | Presente (1) |
| 2 | $2,3 \times 10^1$ | $2,3 \times 10^1$ | < 3 | $2,4 \times 10^2$ | Presente (1) |
| 3 | < 3 | < 3 | < 3 | < 3 | Ausente |
| 4 | $2,3 \times 10^1$ | $2,3 \times 10^1$ | < 3 | $2,4 \times 10^2$ | Presente (1) |
| 5 | $2,3 \times 10^1$ | $2,3 \times 10^1$ | < 3 | $2,4 \times 10^2$ | Presente (1) |
| 6 | < 3 | $> 1,1 \times 10^3$ | < 3 | < 3 | Ausente |
| 7 | < 3 | $2,3 \times 10^1$ | < 3 | < 3 | Ausente |
| 8 | < 3 | $2,3 \times 10^1$ | < 3 | < 3 | Ausente |
| 9 | $2,3 \times 10^1$ | $2,3 \times 10^1$ | < 3 | < 3 | Ausente |
| 10 | < 3 | $2,3 \times 10^1$ | < 3 | < 3 | Ausente |
| 11 | $2,3 \times 10^1$ | $2,3 \times 10^1$ | < 3 | $2,4 \times 10^2$ | Presente (1) |
| 12 | $2,3 \times 10^1$ | $2,3 \times 10^1$ | < 3 | < 3 | Ausente |
| Padrão Federal | 1 NMP/ml* | | 10 ² NMP/ml** | | Ausente |

* Instrução Normativa nº 12 DE 10/09/99; ** RDC nº 12 de 02/01/2001; NMP/ml= Número mais provável por ml; () Número de amostras contaminadas.

Tabela 2- Resultados das análises microbiológicas para bolores e leveduras e bactérias mesófilas em polpas congeladas de açaí comercializadas no município de Pouso Alegre-MG.

| Pontos de Coleta | Bolores e Leveduras UFC/ml | | Bactérias mesófilas UFC/ml | |
|------------------|----------------------------|-------------------|----------------------------|-------------------|
| | Mínimo | Máximo | Mínimo | Máximo |
| 1 | 7×10^1 | $1,8 \times 10^2$ | $1,2 \times 10^3$ | $1,8 \times 10^3$ |
| 2 | 4×10^1 | $4,5 \times 10^1$ | $9,2 \times 10^2$ | $2,2 \times 10^3$ |
| 3 | $1,6 \times 10^2$ | $2,7 \times 10^2$ | $6,8 \times 10^2$ | $1,9 \times 10^3$ |
| 4 | $1,1 \times 10^4$ | $1,1 \times 10^4$ | $1,3 \times 10^4$ | $3,3 \times 10^4$ |
| 5 | $5,5 \times 10^1$ | $3,3 \times 10^2$ | $2,8 \times 10^2$ | $4,4 \times 10^2$ |
| 6 | $1,6 \times 10^2$ | $7,6 \times 10^2$ | $6,5 \times 10^2$ | $1,6 \times 10^3$ |
| 7 | $0,5 \times 10^1$ | $4,3 \times 10^2$ | 6×10^2 | $6,9 \times 10^2$ |
| 8 | 4×10^1 | $3,4 \times 10^2$ | $2,3 \times 10^2$ | $7,8 \times 10^2$ |
| 9 | 2×10^1 | $1,4 \times 10^2$ | $4,6 \times 10^2$ | $7,7 \times 10^2$ |
| 10 | $1,5 \times 10^1$ | 6×10^1 | 3×10^1 | $3,3 \times 10^2$ |
| 11 | $4,3 \times 10^2$ | $8,4 \times 10^2$ | $8,5 \times 10^2$ | $9,5 \times 10^2$ |
| 12 | $1,9 \times 10^2$ | $3,7 \times 10^2$ | $7,6 \times 10^2$ | $1,4 \times 10^3$ |
| Padrão Federal | 2×10^3 UFC/ml* | | Não estabelecido | |

UFC/ml = unidades formadoras de colônia por ml; * Instrução Normativa nº 01 de 07/01/2000;

ELABORAÇÃO DE PUDIM DE MEL LIGHT E AVALIAÇÃO SENSORIAL ENTRE CONSUMIDORES DO CAMPUS UFRJ - MACAÉ

Felipe dos Santos Melo¹, Karine de Aguiar Bruno¹, Vanessa Cristine de Freitas Duarte¹,
Vanessa Lúcia da Cruz Ribeiro¹, **Laís Buriti de Barros**²

1 – Discente do Curso de Graduação em Nutrição –
Universidade Federal do Rio de Janeiro – Macaé
Av. Aluizio da Silva Gomes, 50. Granja dos Cavaleiros – CEP. 27930-560
Macaé – RJ

2 – Docente do Curso de Graduação em Nutrição –
Universidade Federal do Rio de Janeiro – Macaé
laisburiti@macae.ufrj.br

O trabalho realizado teve por objetivo elaborar um produto alimentício com teor reduzido de gordura e avaliar a aceitação entre consumidores nas dependências da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Campus Macaé, RJ. O produto testado foi pudim de mel, adicionado de fibra solúvel, confeccionado com leite condensado caseiro sem adição de açúcar, além de ser isento de gema de ovo. A avaliação sensorial foi realizada com 71 consumidores, entre 16 a 68 anos de idade, que receberam um questionário sobre o perfil demográfico e atitudinal, seguida da degustação das amostras de pudim para o teste sensorial afetivo. Foi aplicada escala hedônica de 9 pontos para os atributos aparência, aroma, sabor de mel, gosto doce e textura. A intenção de compra foi avaliada utilizando escala de 7 pontos. Os dados foram avaliados por média aritmética e simples frequência. Os resultados mostraram que as médias de aceitação dos atributos sensoriais aparência, aroma, sabor de mel, gosto doce e textura analisados foram 7,5; 7,1; 7,2; 7,4 e 7,5, respectivamente. Logo, conclui-se que houve boa aceitação da amostra quanto a todos os atributos avaliados, como também boa intenção de compra, o que pode ser parcialmente justificado pelo sabor satisfatório do produto relatado pelos consumidores.

Palavras-chave: pudim de mel light; análise sensorial; desenvolvimento de produto; intenção de compra.

1. Introdução

Devido à resposta negativa por parte do consumidor em relação a produtos industrializados por apresentarem baixo valor nutricional, as indústrias alimentícias têm se preocupado na redução da gordura, do sal e do açúcar em suas formulações. Entretanto, não somente a simples redução de componentes, como também a inclusão de nutrientes que proporcionem benefícios à saúde deve ser relevada (SANTOS e MIQUELANTI, 2009).

Em relação às sobremesas, algumas preparações, como o pudim, uma massa cozida de consistência mole, preparada à base de amidos ou féculas, leite, ovos e açúcar, podendo conter outras substâncias que o caracterizam, podem proporcionar satisfação, porém a composição nutricional dos seus ingredientes e a ingestão dos mesmos pode ser um fator contribuinte para o aumento de níveis séricos de colesterol e açúcares no período pós-prandial os quais são comuns precursores de desordens metabólicas. Por isto, várias formulações distintas são elaboradas. Entre os componentes que podem ser reduzidos incluem-se a gordura e o colesterol, provenientes do leite e ovos contidos nesse produto.

Entretanto, para manter a aceitação do novo produto no mesmo nível do produto tradicional, torna-se necessária a utilização de agentes coadjuvantes de tecnologia e aditivos para compensar o efeito da remoção do componente, que pode ser parcial ou total (FONTES e BRANDÃO, 2009).

No caso de substituição do açúcar pode-se usar adoçantes naturais como o mel. Este produto é a única substância com poder adoçante que pode ser armazenado e usado exatamente da maneira que é produzido na natureza. Sua utilização especificamente na nutrição humana pode estar envolvida na substituição do açúcar, sendo um produto fonte de carboidratos e complexos vitamínicos importantes para o processo biológico do organismo, ao invés de limitar-se a sua principal característica, adoçante (POSSAMAI, 2005).

O objetivo do presente estudo foi desenvolver uma sobremesa láctea com teor reduzido de colesterol, diversificando as preparações dietéticas destinadas aos indivíduos que possuem riscos relacionados a doenças cardiovasculares oriundas do elevado consumo de colesterol, ao mesmo tempo em que satisfaz os desejos do consumidor, apresentando-se como uma alternativa dietética.

2. Material e Métodos

O pudim de mel foi desenvolvido no Laboratório de Administração em Unidade de Alimentação e Nutrição do Campus da Universidade Federal do Rio de Janeiro – Macaé. Para sua elaboração, foram desenvolvidas 3 receitas de pudim, sendo o material utilizado para a elaboração de cada uma: mel (275g), leite desnatado UHT (200ml), clara de ovo (128g), água quente (100 ml), leite em pó desnatado (100g), margarina light com sal (35g) e fibra de casca de maracujá (5g). Para a calda foram utilizados 15g de açúcar. Inicialmente foram homogeneizados em liquidificador o leite em pó, a margarina e a água quente aquecida a 72°C. O mel foi adicionado ao conjunto e a mistura foi reservada. Separadamente, a fibra de casca de maracujá foi adicionada ao leite até completa dissolução em fogo. O líquido foi coado, retirando todo o excesso de fibra insolúvel, restando 2,7g da fibra de maracujá inicialmente adicionada. Foi homogeneizado em liquidificador o leite com a fibra solúvel, a primeira mistura e as claras de ovos. Para a calda, o açúcar foi adicionado à forma inglesa de tamanho pequeno até completa caramelização. A mistura do pudim foi adicionada à forma. O forno foi pré-aquecido a 200°C. A mistura foi coocionada sob calor misto durante 1h e 20min, à temperatura de 180°C. Quando pronto, o pudim foi acondicionado sob refrigeração por aproximadamente 32 horas até a realização do teste sensorial, sendo desenformado e pesado, possuindo rendimento de 696,1g.

Para a avaliação sensorial, 71 consumidores transeuntes do Campus UFRJ Macaé receberam as amostras contendo aproximadamente 30g do produto a uma temperatura padronizada de 5°C e realizaram teste de aceitação para os atributos aparência, aroma, sabor de mel, gosto doce e textura com uso de escala hedônica estruturada de 9 pontos, variando de 1 (desgostei extremamente) a 9 (gostei extremamente) (MEILGAARD *et al.*, 1999). Além deste, houve um questionário para avaliar o consumidor quanto aos seus conhecimentos e consumo relacionados ao produto. Os dados foram avaliados por média aritmética e simples frequência. O critério utilizado para o índice de boa aceitação foi igual ou superior a 70% dos participantes com notas de 6 a 9 (MEILGAARD *et al.*, 1999). Além disso, a intenção de compra também foi avaliada usando escala de 7 pontos (1 = definitivamente não compraria a 7 = definitivamente compraria).

A rotulagem nutricional do produto foi elaborada a partir da ficha de preparo, tabela de composição química de alimentos (NEPA, 2008) e legislação em vigor para rotulagem de alimentos (BRASIL, 2003a, 2003b).

3. Resultados e Discussão

A composição do produto foi desenvolvida a partir da consulta a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (NEPA, 2008). O teor de gorduras totais e gordura saturada foram considerados baixo para a porção de 70g, apresentando o valor de 2g e 0,3g, respectivamente, classificando o produto como *light*, segundo a legislação vigente (BRASIL, 1998).

Mediante à análise realizada, o perfil dos consumidores foi de 67,6% do sexo feminino e 32,7% do sexo masculino, prevalecendo a faixa etária entre 16 a 29,9 anos.

A intenção de compra dos consumidores indicou que 47,9% comprariam o produto e 39,4% afirmaram que talvez, sendo pequena a parcela que não o compraria.

As médias e notas atribuídas pelos provadores ao pudim de mel quanto à aceitação dos atributos estão apresentadas nas tabelas 1 e 2, respectivamente. Todos os atributos do produto apresentaram boa aceitação, possuindo prevalência da nota 8, caracterizada como “gostei muito”. Entretanto o quesito “aparência” apresentou 84,3% de aprovação do total de consumidores. Todos os atributos, aparência, aroma, sabor de mel, gosto doce e textura obtiveram média em torno de 7, sendo aprovados pela população em geral submetida ao teste.

4. Conclusão

Conclui-se que o produto em específico pode ser caracterizado como bem aceito pela população avaliada, além de ter obtido boa intenção de compra. Portanto, a proposta de se elaborar um produto com aspecto dietético, com baixo teor de gorduras totais e gorduras saturadas, foi interessante para ampliar as possibilidades de ingestão por parte dos consumidores, os quais podem ingerir o produto, ainda que possuam dieta com restrição da ingestão de gorduras.

Tabela 1. Média, moda, valores mínimo e máximo, mediana, obtidos na análise sensorial do pudim light de mel.

| Atributos | Média ± DP | Moda | Máx | Mediana | Mín |
|--------------|-------------|------|-----|---------|-----|
| Aparência | 7,59 ± 1,36 | 8 | 9 | 8 | 2 |
| Aroma | 7,14 ± 1,48 | 8 | 9 | 8 | 3 |
| Sabor de Mel | 7,22 ± 1,63 | 8 | 9 | 8 | 2 |
| Gosto Doce | 7,4 ± 1,57 | 8 | 9 | 8 | 2 |
| Textura | 7,54 ± 1,43 | 8 | 9 | 8 | 2 |

Tabela 2. Aceitabilidade do pudim light de mel pelo questionário de aceitabilidade.

| Notas Atribuídas | Número de Julgadores |
|--------------------------|----------------------|
| Desgostei Extremamente | 0 |
| Desgostei Muito | 1 |
| Desgostei Regularmente | 1 |
| Desgostei Ligeiramente | 0 |
| Não gostei nem desgostei | 3 |
| Gostei Ligeiramente | 7 |
| Gostei Regularmente | 18 |

| | |
|-----------------------|---------------|
| Gostei Muito | 33 |
| Gostei Extremamente | 8 |
| N | 71 |
| Média Global | 7,38 |
| Aceitabilidade | 81,97% |

N: número de julgadores

5. Referências Bibliográficas

BRANDÃO, S. C. C.; FONTES, A. C. L. Tendências na fabricação de lácteos light e diet. Disponível

em: www.fepale.org/lechesalud/documentos/5SebastiaoBrandao.pdf. Acessado em Abril de 2012. Acessado em 01/12/2011.

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria Nº 27, de 13 de janeiro de 1998. Aprova o Regulamento Técnico referente à Informação Nutricional Complementar. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, dezembro de 1998.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - CNNPA nº 12, 30 de Março de 1978. Sessão Plenária, realizada em 30/03/78, resolve aprovar as seguintes NORMAS TÉCNICAS ESPECIAIS, do Estado de São Paulo, revistas pela CNNPA, relativas a alimentos (e bebidas), para efeito em todo território brasileiro. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, Julho de 1978.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, dezembro de 2003a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 359, de 23 de dezembro de 2003. Regulamento técnico de porções de alimentos embalados para fins de rotulagem nutricional. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, dezembro de 2003b.

LOPES L.A., MONTEIRO N.C. A Influência da Mídia na Obesidade Infantil: em crianças de 8 a 12 anos de escolas públicas da cidade de Londrina. [Trabalho de conclusão de curso]. Londrina: Universidade Norte do Paraná; 2008. 64 p. Licenciatura plena em Educação Física.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G.V.; CARR, B.T. **Sensory Evaluation Techniques**. New York: Boca Raton, 1999. 387p.

NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM ALIMENTAÇÃO (NEPA). **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos**. 2008.

POSSAMAI, T. A. **Elaboração do pão de mel com fibra alimentar proveniente de diferentes grãos, sua caracterização físico-química, microbiológica e sensorial**. Capítulos 1 e 2. Curitiba; 2005.

SANTOS, VS; MIQUELANTI, VP. Estado nutricional e consumo de alimentos diete light em adolescentes de escolas públicas e privadas de Patos de Minas, MG. **Revista Mineira de Ciências da Saúde**. Patos de Minas: UNIPAM, (1): 101-120, ano 1, n. 1, 2009.

AVALIAÇÃO SENSORIAL DO QUEIJO DE CABRA *BOUR SIN* ENTRE CONSUMIDORES DE PRODUTOS LÁCTEOS

Caroline Thurler Pereira¹, Priscila Vieira Pontes², Angelica Nakamura²,

Laís Buriti de Barros²

1 – Discente do Curso de Graduação em Nutrição –

Universidade Federal do Rio de Janeiro – Macaé

Av. Aluizio da Silva Gomes, 50. Granja dos Cavaleiros – CEP. 27930-560 – Macae – RJ

laisburiti@macae.ufrj.br

2 – Docente do Curso de Graduação em Nutrição –

Universidade Federal do Rio de Janeiro – Macaé

O presente trabalho teve por objetivo avaliar a aceitação do queijo de cabra tipo “*Boursin*”, temperado com ervas frescas, entre consumidores de derivados lácteos nas dependências da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Campus Macaé – RJ. Cento e quarenta e nove participantes receberam um questionário quanto à análise sensorial e teste de consumidor, do qual oitenta e quatro participantes desconheciam a origem do tipo de queijo (teste 1) e sessenta e cinco tinham conhecimento (teste 2). A amostra do queijo foi servida com torrada para realizar o teste sensorial afetivo. Os atributos aparência, sabor e aroma foram avaliados com a utilização de escala hedônica de 9 pontos e a consistência e intenção de compra foram avaliadas utilizando escala de 7 pontos. Os dados da análise sensorial foram avaliados por média aritmética e os do teste de consumidor foram avaliados pela frequência. Os resultados dos dois testes de análise sensorial mostraram que as médias de aceitação dos atributos aroma, aparência, sabor e consistência analisados foram 6,8; 7,7; 7,5; 4,8 (Teste 1) e 7; 7,5; 7,5; 4,4 (teste 2), respectivamente, apontando o produto com boa aceitação. Observou-se com os resultados que a amostra foi aceita em relação a todos os atributos avaliados, apresentando também boa intenção de compra independentemente do conhecimento da origem do tipo de queijo.

Palavras chave: queijo de cabra, análise sensorial, aceitação, *boursin*.

1. Introdução

O leite de cabra é definido como, produto oriundo da ordenha completa, ininterrupta, em condições de higiene, de animais da espécie caprina sadios, bem alimentados e descansados (BRASIL, 2000). É considerado um alimento nutritivo e se tornou uma boa alternativa de alimentação para as pessoas alérgicas ao leite de vaca e pessoas que buscam uma alimentação saudável e mais nutritiva, por apresentar maior digestibilidade, alcalinidade e capacidade tamponante quando comparado ao leite de vaca (ZAMBOM, 2003).

A industrialização do leite de cabra e seus derivados surgiram no Brasil como uma necessidade para a maioria dos produtores, pela falta de melhores alternativas para a

comercialização “in natura” e também pela possibilidade de se obter ganho mensal significativo, devido ao valor agregado ao leite (SIMPLÍCIO; WANDER, 2003 apud LIMA et al, 2006).

O leite é o principal produto da cabra, que pode ser transformado em queijos, manteiga, doce de leite, iogurte, entre outros. O queijo tipo “*Boursin*” foi desenvolvido na França por François Boursin e teve o início de sua comercialização em 1957 no sabor alho e ervas finas. Além disso, o queijo é considerado tipo triplo-creme, por se adicionar creme de leite à massa, antes da adição dos temperos. Atualmente, o nome “*Boursin*” foi atribuído a todo queijo deixado dessorar e que possui a massa manuseada (MONTINGELL).

O objetivo desse trabalho foi avaliar a aceitação do queijo de cabra tipo “*Boursin*” temperado com ervas frescas entre consumidores de derivados lácteos.

2. Material e Métodos

O queijo tipo “*Boursin*” foi adquirido no Capril Rancho Grande localizado na cidade de Nova Friburgo-RJ e transportado à universidade através de isopor com placa de gelo reutilizável. No Laboratório de Alimentos da Universidade Federal do Rio de Janeiro – Campus Macaé foi adicionado ao queijo ervas frescas (salsa e manjeriço) e refrigerado até realização do teste sensorial.

O teste de aceitação foi realizado nas dependências da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Campus Macaé-RJ, com 149 consumidores. Todos receberam as amostras contendo 20g do produto e realizaram teste de aceitação e teste de consumidor, sendo que 84 pessoas fizeram o teste sem saber a origem do queijo (Teste 1) e 65 pessoas fizeram o teste sabendo que era um derivado de leite de cabra (Teste 2). Para os atributos aparência, sabor e aroma utilizou-se a escala hedônica estruturada de 9 pontos, variando de 1 (desgostei extremamente) a 9 (gostei extremamente) (STONE *et al.*, 1974). Além disso, o atributo consistência e a intenção de compra foram avaliados utilizando escala de 7 pontos (1 = muito menos consistente a 7 = muito mais consistente) e (1 = definitivamente não compraria a 7 = definitivamente compraria), respectivamente. Ao final, os dados foram avaliados por média aritmética.

O teste de consumidor questionava o sexo; a idade; escolaridade; frequência do consumo de derivados de leite; refeições em que obtinham o consumo; consumo de leite e derivados de leite de cabra, o tipo e o porque; conhecimento do queijo de cabra e o tipo de queijo conhecido. Os dados foram avaliados por frequência.

3. Resultados e Discussão

A maioria da população estudada nos dois testes (1 e 2) foi composta por mulheres (67% e 57%, respectivamente). A faixa etária variou de 18 a 65 anos, sendo prevalente a faixa etária de até 25 anos, com 40,5% no primeiro teste e 38,5% no segundo teste. Também foi observado que a maioria dos consumidores possuía segundo grau completo (48% no teste 1 e 37% no teste 2).

O consumo de derivados de leite três vezes ou mais por semana foi expressivo em ambos os testes (76% no teste 1 e 71% no teste 2), sendo o café da manhã a refeição que possui a maior aquisição dos derivados (74% no teste 1 e 54% no teste 2). Esses dados podem ser explicados pelo fato da maioria dos participantes serem do sexo feminino, visto que as mulheres possuem maior consumo de leite e derivados (BRASIL, 2008/2009).

Em relação ao consumo de leite e derivados de leite de cabra, no teste 1, apenas 19% disseram que consumiam. O queijo de cabra era o mais consumido (8,3%) devido ao seu sabor (10,7%). No teste 2, apenas 23,1% tinham o consumo de leite de cabra e

derivados. O queijo de cabra também era o mais consumido (10,8%), porém, a maioria (15,4%) dos participantes não respondeu o porque de consumi-lo. Martins et al., (2007), em seu trabalho relata a visão do consumidor sobre o mercado e potencialidades do leite de cabra e derivados na cidade de Sobral, no Estado do Ceará, e foi observado que os consumidores poderiam vir a consumir estes produtos caso o preço fosse mais acessível, se houvesse maior oferta e mais informações sobre o eles.

O queijo de cabra se apresentou pouco conhecido pelos participantes do teste 1(61%). Já no teste 2, 51% possuíam conhecimento. O queijo tipo minas frescal era o mais conhecido (24,6%).

As médias de aceitação dos atributos sensoriais aroma, aparência, sabor e consistência do teste 1 e teste 2 estão apresentadas na tabela 1. A intenção de compra do produto pelos consumidores, em ambos os testes, é apresentada na tabela 2.

Tabela 1: Médias dos atributos sensoriais

| | Teste 1 | Teste 2 |
|--------------|---------|---------|
| Aroma | 6,8 | 7 |
| Aparência | 7,7 | 7,5 |
| Sabor | 7,5 | 7,5 |
| Consistência | 4,8 | 4,4 |

Tabela 2: Médias das notas para intenção de compra do queijo

| | Teste 1 | Teste 2 |
|--------------------|---------|---------|
| Intenção de compra | 6,1 | 6 |

Os resultados dos dois testes de aceitação revelaram que a amostra analisada apresentou maior média de aceitação para o atributo aparência e sabor, diferindo do atributo aroma. A consistência estava ideal em ambos os testes. De acordo com estes resultados, observou-se que a amostra apresentou boa aceitação e intenção de compra independentemente do conhecimento da origem do queijo pelos provadores.

4. Conclusão

Apesar da maioria dos avaliadores não possuírem o hábito de consumir leite de cabra e seus derivados, o queijo de cabra tipo “*Boursin*” apresentou boa aceitação e intenção de compra satisfatória.

5. Referências Bibliográficas

LIMA, S. C. P; SANTOS, M. G. O.; CARVALHO, M. G.X.; SILVA, L. M.; MEDEIROS, N. G. A.; XAVIER, V.M.S. C.; HOLANDA, S. A. M. Características microbiológicas do leite de cabra cru e pasteurizado em seis mini-usinas do Cariri Paraibano. Universidade Federal de Campina Grande. Revista Higiene Alimentar, v.20, n° 142, p.79-84, julho, 2006.

MONTINGELL, N.M.M. Queijo de Cabra. Disponível em <http://www.portaldoagrovot.com.br/agro/caprinocultura/queijo_de_cabra.pdf>. Acesso em: 12/12/11.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa no 37, de 31 de outubro de 2000. Aprova o regulamento técnico de identidade e qualidade de leite de cabra. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 8 de novembro de 2000.

BRASIL. Ministério da Saúde. Pesquisa de Orçamentos Familiares. Análise do consumo alimentar pessoal no Brasil, 2008/2009.

STONE, H., SIDEL, J.L, OLIVER S.M., WOOLSEY, A. & SINGLETON, R.C. Sensory evaluation by quantitative descriptive analysis. Food Technology, v 28, n 11, p 24, 26, 28, 29, 32, 34, 1974.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G.V.; CARR, B.T. Sensory Evaluation Techniques. New York: Boca Raton, 1999. 387p.

MARTINS, E.C.; WANDER, A.E.; CHAPAVAL, L., BOMFIM, M.A.D. O mercado e as potencialidades do leite de cabra na cidade de Sobral: A visão do consumidor.

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE *SUSHIS* E *SASHIMIS* COMERCIALIZADOS EM RESTAURANTES JAPONESES EM NATAL-RN

Valtêmia Porpino Gomes Costa – Centro Universitário do Rio Grande do Norte – UNI-RN, Rua Prefeita Eliane Barros, 2000, Tirol. Natal-RN. e-mail: valporpino@uol.com.br

Renata Carvalho Palhano - Centro Universitário do Rio Grande do Norte – UNI-RN, Natal-RN.

Monique Silveira Rosa - Centro Universitário do Rio Grande do Norte – UNI-RN, Natal-RN.

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo avaliar a qualidade microbiológica de sushis e sashimis, comercializados na cidade de Natal/RN, a fim de recomendar medidas que minimizem os riscos inerentes, garantindo a saúde do consumidor. Para tal, foram analisadas quatro amostras de sushis e quatro de sashimis de três restaurantes distintos, sendo todas prontas para o consumo, totalizando 24 amostras. As análises realizadas contemplaram a pesquisa de *Salmonella* sp., a determinação do NMP de coliformes à 45°C e a contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva, que são os microorganismos determinados pela Resolução RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001 da ANVISA. Das amostras analisadas, foi observado que 5% apresentaram contaminação por bactérias do grupo coliformes à 45°C, encontrando-se acima do padrão legal, com um número mais provável (NMP) de 240/g. Não foi encontrada a presença *Salmonella* sp. e *Staphylococcus* coagulase positiva em nenhuma das amostras analisadas. Através dos resultados encontrados, conclui-se que as amostras de *sushis* e *sashimis* encontram-se em boas condições sanitárias.

PALAVRAS CHAVE: alimentos; contaminação de alimentos; microbiologia de alimentos.

INTRODUÇÃO

A pesca é uma das atividades mais primitivas do homem na obtenção de proteína de origem animal para a alimentação. Desde os primórdios da civilização, o pescado faz parte da alimentação humana¹. Porém, o Brasil apresenta um dos mais baixos índices de consumo de pescado.

Nos últimos anos, todavia, tem-se observado uma mudança no perfil nutricional da população e a oferta de pescado de qualidade, no mercado interno, pode direcionar o consumo, em especial pela disponibilidade de novas formas de apresentação deste alimento perecível que não seja a tradicional enlatada².

O hábito de ingerir peixes, em especial crus, é de introdução recente no cardápio dos estabelecimentos de alimentos nas grandes cidades brasileiras².

O amplo consumo de peixe, sob a forma de *sushi* e *sashimi*, faz crescer proporcionalmente a preocupação com a qualidade higiênico-sanitária deste alimento, uma vez que os peixes crus ou malcozidos podem veicular toxinfecções alimentares³. O pescado é um dos alimentos mais susceptíveis à deterioração devido à atividade de água elevada, a sua composição química que varia em função da espécie, época do ano e condições de alimentação, ao teor de gorduras insaturadas facilmente oxidáveis e, principalmente, ao pH próximo da neutralidade, o que favorece o desenvolvimento microbiano⁴.

Considerando o crescente consumo de produtos crus, em especial o pescado, aliado à possibilidade do surgimento de doenças decorrentes da ingestão desses alimentos, é de grande importância investigar a qualidade microbiológica de *sushis* e *sashimis*, comercializados na cidade de Natal/RN, a fim de recomendar medidas que minimizem os riscos inerentes, garantindo a saúde do consumidor.

METODOLOGIA

Foram analisadas quatro amostras de *sushis* e quatro de *sashimis* coletadas em três restaurantes distintos na cidade de Natal-RN, totalizando 24 amostras. As amostras foram acondicionadas em recipientes isotérmicos e encaminhadas ao laboratório de microbiologia da UNI-RN. As análises realizadas foram a pesquisa de *Salmonella* sp., a determinação do Número Mais Provável de coliformes à 45°C e a contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva, utilizando o método do ICMSF⁵.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a Tabela 1, pôde-se constatar que 5% das amostras de *sushi* apresentaram uma contaminação por bactérias do grupo coliformes à 45°C, encontrando-se acima do padrão legal permitido pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA)⁶, com um número mais provável (NMP) de 240/g.

Os resultados obtidos na presente pesquisa foram inferiores aos encontrados por Resende⁷ no qual, ao analisar amostras de *sushi* e *sashimi* em restaurantes de Brasília, observou quantificação de coliformes termotolerantes acima dos limites máximos recomendáveis em 25% das amostras. Já Pinheiro et al⁸, trabalhando com *sushi* e *sashimi* comercializado em estabelecimentos da cidade de Fortaleza-CE, encontraram 30% das amostras analisadas com valores acima do permitido para coliformes termotolerantes.

Martins⁹ verificando a qualidade microbiológica de *sushis* e *sashimis* na cidade de São Paulo encontrou 50% das amostras analisadas acima da contagem permitida, fato que se contrapõe aos resultados do presente estudo.

Em relação às análises de *Staphylococcus* coagulase positiva e *Salmonella* sp., o resultado foi negativo para todas as amostras. Diferente do que foi encontrado por Menezes et al¹⁰, ao analisar vinte amostras de *sushi* e *sashimi* de dois restaurantes na cidade de Fortaleza, constatou que 50% das amostras de *sushis* e 40% das amostras de *sashimis* apresentaram *Staphylococcus* coagulase positiva acima do permitido pela Legislação brasileira⁶ e, ainda, encontrou a presença de *Salmonella* sp. em 50% das amostras de *sushis* e *sashimis*.

Já em pesquisa feita utilizando *sushi* e *sashimi* comercializados em restaurantes de Brasília, Resende⁷ observou que apenas 1% das amostras apresentou resultado positivo para *Staphylococcus* coagulase positiva e nenhuma amostra apresentou a presença de

Salmonella sp. Valores semelhantes foram obtidos por Millard e Rockliff¹¹ que pesquisando *Staphylococcus* coagulase positiva em amostras de *sushis* em estabelecimentos da Austrália encontraram 2,9% das amostras impróprias e também não isolaram *Salmonella* sp., o que mostra um resultado satisfatório.

CONCLUSÃO

Os resultados encontrados indicam que as amostras de *sushis* e *sashimis* estão em boas condições sanitárias pelo baixo índice de contaminação por coliformes a 45°C, e por não apresentarem contaminação por *Staphylococcus* coagulase positiva e *Salmonella* sp.

Porém a identificação de coliformes a 45°C é uma importante ferramenta para a segurança alimentar dos consumidores destes produtos, uma vez que sua presença pode indicar a provável presença e outros microorganismos que podem acarretar efeitos prejudiciais à saúde do consumidor.

Desta forma, sugere-se a adoção de boas práticas de manipulação destes alimentos, visando a melhoria da qualidade dos mesmos e, conseqüentemente, da saúde da população. Estudos mais aprofundados devem ser conduzidos, a fim de desenvolver estratégias para garantir a qualidade e a segurança alimentar.

REFERÊNCIAS

- 1- Santos RM. Avaliação da qualidade higiênico-sanitária de peixes comercializados em Mercados Municipais da cidade de São Paulo, SP. [Dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2006.
- 2- Germano PML, Germano MIS. Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos. 3. ed. Barueri: Manole, 2008.
- 3- Sato NH ET al. Quality assurance of raw fish based on HACCP concept. Food control. 2005; 16: 301-307.
- 4- Gonçalves PMR. O pescado e as bactérias do seu meio ambiente. Hig Aliment. 2004; 18(116/117): 29.
- 5- ICMSF - International commission on microbiological specification for foods. Microorganisms in foods. I. Their significance and methods of enumeration. 2. ed. Toronto: University of Toronto Press, 1978.
- 6- Brasil. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001 [acesso em 15 abr 2012]. Disponível em: <http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=144&word=>.
- 7- Resende A. Análise microbiológica e de metais nutricionais e contaminantes em *sushis* e *sashimis* comercializados em restaurantes de Brasília. [Dissertação]. Brasília: Universidade de Brasília, 2004.
- 8- Pinheiro HMC et al. *Salmonella* sp. e Coliformes termotolerantes em *sushi* e *sashimi* comercializados na cidade de Fortaleza – Ceará. Bol. Téc. Cient. CEPENE. 2006; 14(1), p: 23-31.
- 9- Martins FO. Avaliação da qualidade higiênico-sanitária de preparações (*sushi* e *sashimi*) à base de pescado cru servidos em bufês na cidade de São Paulo. [Dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2006.
- 10- Menezes FGR et al. *Salmonella* e *Staphylococcus* coagulase positiva em *sushis* e *sashimis* comercializados na cidade de Fortaleza, Ceará. In: II SIMCOPE – Simpósio de Controle do Pescado; 2006; São Paulo. Disponível em: <ftp://ftp.sp.gov.br/ftppesca/IIsimcope/402.pdf>. Acesso em: 23 de agosto de 2011.

- 11- Millard G, Rockliff S. Microbiological quality of sushi. Health Services – Food Survey Reports. Austrália; 2003. [Acesso em: 11 de setembro de 2011]. Disponível em: <<http://www.health.act.gov.au/c/health?a=da&did=10060511&pid=1094601516>>

APROVEITAMENTO INTEGRAL DE ALIMENTOS: ACEITABILIDADE DE PASTEL UTILIZANDO TALOS DE ESPINAFRE

Bruna Bordin de Oliveira, Graciele Lorenzoni Nunes, Cristiana Basso, Cátia Regina Storck

Curso de Nutrição, Centro Universitário Franciscano, Rua Silva Jardim, 1175, Centro, CEP 97010-491, Santa Maria, RS. Email: bubabordin@hotmail.com

RESUMO

O desperdício de alimentos e a fome no Brasil são dois dos maiores problemas enfrentados pelo país. Uma opção para solucionar estes problemas seria o aproveitamento integral dos alimentos, em que a utilização de partes normalmente descartadas podem ser atribuídas em preparações, como os talos, as cascas, as sementes e as folhas de frutas e verduras. O presente estudo teve por objetivo aplicar o aproveitamento integral dos alimentos verificando a aceitabilidade de um pastel utilizando talos de espinafre. Foi então desenvolvida uma receita utilizando os talos de espinafre. A análise sensorial foi realizada no laboratório de análise sensorial do Centro Universitário Franciscano, em cabines individuais, com 40 avaliadores não treinados de ambos os sexos, em que julgaram apenas a impressão geral da preparação. O índice de aceitabilidade do produto foi de 91,1% mostrando que o mesmo foi bem aceito, haja vista que a literatura recomenda índice maior que 70%. A nota foi de 6,4 (com desvio padrão de 0,9). Assim, a análise sensorial mostra que a elaboração de produtos por meio do aproveitamento integral de alimentos, é viável, visto que incrementa as preparações, enriquece a alimentação e reduz desperdícios.

Palavras-chave: análise sensorial, desperdício, enriquecimento de alimentos.

INTRODUÇÃO

O Brasil é uns dos maiores exportadores mundiais de produtos agrícolas, porém milhões de brasileiros não têm acesso a alimentos de qualidade e nem em quantidade suficiente (Souza, 2007). Esse fato não ocorre somente no Brasil, já que nas últimas décadas, a população mundial vem aumentando de maneira rápida, exigindo um melhor aproveitamento dos recursos alimentícios disponíveis para que se possa manter um nível de alimentação com elevado valor nutritivo (Pereira, 2003). O alimento pode ser desperdiçado tanto quantitativamente – no manuseio, transporte, armazenamento e perdas acidentais; quanto qualitativamente – no sabor, aroma, textura, aparência e deterioração microbiológica; começando no plantio e na colheita estendendo-se até o consumidor final. Cerca de 20% dos alimentos são perdidos no plantio e colheita, 8% no transporte, 15% no armazenamento e no processamento industrial, 1% no varejo e 17% no destino final. Isso se deve à falta de planejamento de compras, armazenamento e principalmente pelo desperdício das partes aproveitáveis dos alimentos (Souza, 2007). O reaproveitamento de partes comumente desprezadas de alimentos possibilitam a população a descoberta, criação, escolha e consumo dos alimentos de maneira correta, saudável e segura, levando a uma maior conscientização sobre práticas alimentares mais adequadas, fortalecendo a cultura alimentar de todas as regiões do país e aumento do aproveitamento integral dos alimentos, por isso a importância da educação nutricional e alimentar (Ministério do Desenvolvimento Social, 2008). A utilização integral dos alimentos resulta no incremento da culinária diária, criando novas receitas como geléias, tortas, sucos, doces, além de enriquecer nutricionalmente a dieta, proporcionando mais

fibras, vitaminas e sais minerais. Para a correta implantação desses alimentos no cotidiano é preciso investigar a aceitabilidade, por parte da população, de produtos utilizando as partes comumente desprezíveis dos alimentos, como por exemplo, os talos. O presente estudo teve por objetivo verificar a aceitabilidade de um pastel utilizando talos de espinafre.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi desenvolvida uma receita utilizando os talos de espinafre. A receita foi testada até obter-se um resultado satisfatório para então proceder a análise sensorial. Foi elaborada uma ficha técnica contendo a quantidade de cada ingrediente, modo de preparo, rendimento e informação nutricional em 100g da preparação pronta. Os ingredientes utilizados para a elaboração da receita foram massa de pastel, leite integral, espinafre, requeijão e queijo ricota, todos adquiridos em comércio local. A receita foi desenvolvida no laboratório de Técnica Dietética do Centro Universitário Franciscano. A análise sensorial foi realizada através de uma escala hedônica de sete pontos, que varia entre gostei muitíssimo e desgostei muitíssimo (Dutcoski, 2011). O teste foi conduzido no laboratório de análise sensorial do Centro Universitário Franciscano, em cabines individuais, com 40 avaliadores não treinados de ambos os sexos, que receberam a amostra, juntamente com o termo de consentimento para a participação e a ficha de avaliação da amostra. Os avaliadores julgaram apenas a impressão geral da preparação. Os resultados da análise sensorial foram analisados quanto a média e desvio padrão e percentual. Foi calculado o índice de aceitabilidade das preparações utilizando a expressão: $IA(\%) = A \times 100 / B$, na qual, A= nota média obtida para o produto, e B= nota máxima dada ao produto (MONTEIRO, 1984).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O rendimento obtido do pastel de talos de espinafre foi de 720 g, onde cada 100 g de pastel apresenta 170 Kcal, com 19,9 g de carboidratos, 6,4 g de proteínas e 7,2 g de gorduras. Os resultados da análise sensorial do pastel utilizando talos de espinafre podem ser observados na Tabela 1. Como se pode analisar 60% dos avaliadores consideraram que gostaram muitíssimo da amostra. A nota média foi de $6,4 \pm 0,9$, ou seja, entre gostaram muito e gostaram muitíssimo, conforme a Tabela 1. Os resultados vão ao encontro de um estudo descrito por Mauro, Silva e Freitas (2010) que realizou análise sensorial de *cookies* elaborados com farinha de talo de espinafre e talo de couve flor onde encontraram notas acima de 5 para os dois tipos de cookies preparados. Esses resultados indicam de um modo geral boa aceitação das características globais da preparação desenvolvida. O índice de aceitabilidade foi de 91,1%, sendo o produto bem aceito, uma vez que segundo Monteiro (1984), para que um produto possa ser considerado aceitável, é necessário que se obtenha índice de aceitabilidade de no mínimo de 70%. Sendo assim, a preparação obteve índice maior que o estabelecido como parâmetro, mostrando que a elaboração do produto com talo de espinafre foi bem aceita. Desta forma a análise revela características favoráveis à elaboração do pastel utilizando talos de espinafre, uma vez que o aproveitamento integral de alimentos se faz presente.

CONCLUSÃO

Fica clara a importância de estudos que apresentem a real quantidade de nutrientes presentes nessas partes geralmente desprezadas durante o preparo de receitas, bem como sejam criadas e elaboradas maneiras diferentes para utilizá-las. Este trabalho permitiu verificar que um produto elaborado através do aproveitamento integral de

alimento pode ser bem aceito e, além disso, contribui econômica e nutricionalmente nas preparações de diversas receitas, uma vez que enriquecem a dieta e reduzem o desperdício.

Tabela 1: Resultado da análise sensorial do pastel com talo de espinafre

| Escala | Percentual |
|------------------------------|------------|
| Gostaram muitíssimo | 60 |
| Gostaram muito | 20 |
| Gostaram | 17,5 |
| Não gostaram nem desgostaram | 2,5 |
| Desgostaram | 0 |
| Desgostaram muito | 0 |
| Desgostaram muitíssimo | 0 |

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Dutcosky SD. Análise Sensorial de Alimentos. 3. ed. Curitiba: Champagnat, 2011.

Mauro AK, et al. Caracterização física, química e sensorial de cookies confeccionados com Farinha de Talo de Couve (FTC) e Farinha de Talo de Espinafre (FTE) ricas em fibra alimentar. Ciênc. Tecnol. Aliment. 2010;3(30), 719-728.

Ministério do desenvolvimento social. Educação alimentar e nutricional. Disponível em: <<http://www.mds.gov.br/programas/seguranca-alimentar-e-nutricionalsan/educacao-alimentar-e-nutricional>>. Acesso em: 10 mar. 2012.

Monteiro CLB. Técnicas de avaliação Sensorial. 2 ed. Curitiba: CEPPA, 1984. 101p.

Pereira GIS, et al. Avaliação química da folha da cenoura visando o seu aproveitamento na alimentação humana. Ciênc. Agrotec. 2003;27(4), 852-857.

Souza PDJ, et al. Análise sensorial e nutricional de torta salgada elaborada através do aproveitamento alternativo de talos e cascas de hortaliças. Alim. e Nut. 2007;18(1), 55-60.

ACIDEZ TITULÁVEL DE LEITE LONGA VIDA COMO PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO DA QUALIDADE

Maria Suzane Batista de Oliveira; Michele Francisca Dias; Ana Célia Oliveira dos Santos.

Rua José Ramalho, nº 59, Guadalupe, CEP 53240-490, Olinda – PE.

suzanne.oliveira@hotmail.com

Universidade de Pernambuco – Instituto de Ciências Biológicas
R. Arnóbio Marques, 310. Santo Amaro; Recife - PE CEP 50130 – 130

Resumo

Leite UAT é homogeneizado e submetido á altas temperatura (130 a 150°C) por 2 a 4 segundos, mediante processo térmico de fluxo contínuo, imediatamente resfriado a temperatura inferior a 32°C e envasado sob condições assépticas em embalagens estéreis e hermeticamente fechadas. Sendo atualmente o mais consumido devido a praticidade de armazenamento e disponível no mercado se mantêm estável de 120 a 180 dias à temperatura ambiente, em função do tratamento térmico e condições de envasamento ao qual foi submetido. O objetivo do presente trabalho foi avaliar se, em condições normais de comercialização, o leite longa vida mantêm o parâmetro físico-químico da acidez titulável, dentro dos valores de normalidade. A coleta de dados foi realizada em supermercados de grande e médio porte dos municípios de Recife e Olinda-PE. Foram realizadas as análises de acidez titulável em 15 amostras de diferentes marcas de leite UAT. Destas, 60% apresentam uma variação nos níveis de acidez, porém estão de acordo com a legislação. Com o decorrer do tempo de prateleira o nível de acidez aumenta. Leites com um mês e menos de 1 mês para a data de vencimento apresentaram uma acidez acima dos padrões recomendados, enquanto que os com 4, 3, 2 meses apresentaram-se dentro dos padrões legais. Assim, é mais aconselhável o consumo de leite com o tempo de vida na prateleira menor, ou seja, com uma data mais longe do vencimento.

Palavras chaves: acidez titulável; leite longa vida, UAT, qualidade.

Introdução

O Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal, em seu artigo 475, define leite como: Entende-se por leite, sem outra especificação, o produto oriundo da ordenha completa, ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas. O leite de outras espécies deve denominar-se segundo a espécie da qual proceda [1].

No leite, existe água, proteínas (caseína), lipídios (oleína e palmitina), glicídios (lactose e glicose), sais minerais (NaCl, KCl), vitaminas (A, B1, B2, C, D, E), enzimas (fosfatases e lactases) e gases (CO₂ e O₂). Sendo de alto valor nutritivo, o leite torna-se excelente meio de cultura de micro-organismos desejáveis e indesejáveis que agem como germes de fermentação, oxidando a lactose a ácido láctico [2].

Leite Ultra Alta Temperatura (UAT) é o leite homogeneizado submetido a temperatura de 130 a 150°C por 2 a 4 segundos, mediante processo térmico de fluxo contínuo, imediatamente resfriado a temperatura inferior a 32°C e envasado sob condições assépticas em embalagens estéreis e hermeticamente fechadas [3].

Atualmente no Brasil existe ampla adoção do tratamento térmico UAT do leite pelos laticínios, visto às vantagens quanto ao maior prazo de validade e a grande aceitação pelos consumidores, devido às facilidades que esse tipo de leite proporciona, pois a estocagem à temperatura ambiente e mais longa vida de prateleira possibilitaram a inclusão do leite na compra mensal, não necessitando adquiri-lo diariamente como acontece com o leite pasteurizado refrigerado [4].

A Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), classificou o Brasil como o sexto maior produtor mundial de leite de vaca, atrás dos Estados Unidos, Índia, China, Rússia e Alemanha [5]. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Brasil no 1º trimestre de 2011 adquiriu 5,485 bilhões de litros de leite. Este número indica variação positiva de 4,1% com relação ao 1º trimestre de 2010 [6].

O objetivo deste trabalho foi avaliar se em condições normais de comercialização, o leite longa vida mantém o parâmetro físico-químico da acidez, considerando ser este um parâmetro fácil de avaliar e importante para identificar a fermentação dos açúcares do leite, que pode ser relacionado com a qualidade microbiológica do produto e a eficiência do tratamento aplicado.

Metodologia

O presente estudo é do tipo experimental descritivo. Foi conduzido no Laboratório do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade de Pernambuco – UPE/ Campus Santo Amaro. Foram coletadas 15 amostras de leite UAT integral, sem levar em consideração a marca, em condições do ambiente do próprio supermercado, localizado nos municípios de Olinda e Recife. Essa etapa foi realizada no período de Janeiro a Março de 2012.

As amostras foram analisadas quanto ao parâmetro físico-químico da acidez titulável. Este teste é capaz de detectar o aumento da concentração de ácido láctico, que é formado pela fermentação dos açúcares do leite. Todas as análises foram feitas em triplicata, sendo identificado o prazo de validade contido no rótulo. A acidez titulável foi determinada segundo a metodologia do Instituto Adolfo Lutz, 1985[7]. Segundo a legislação, o leite UAT deve apresentar acidez entre 14°D e 18°D [8]. As amostras foram coletadas obedecendo a critério, conforme decorrido o prazo de validade: menor que 1 mês, um mês, dois, três e quatro meses. As amostras foram mantidas em temperatura ambiente até o momento da análise.

Resultados e discussão

A análise do parâmetro físico-químico da acidez titulável das amostras de leite UAT analisadas variaram entre 16,1 a 19,6°D, no período equivalente de 4 meses e a menor que 1 mês para data de vencimento (Tabela 1). Comparando-os com os valores estabelecidos pela legislação vigente pode ser observado que os leites UAT que estão mais próximos da data de validade (<mês e 1 mês) estão fora dos padrões definidos para acidez titulável [9], um dado preocupante visto que uma das vantagens do leite UAT é o seu longo tempo de prateleira [4], no entanto, pôde ser observado que mesmo dentro do período de validade este leite apresentou teor de acidez acima do valor recomendado pelo Ministério da Saúde [8]. Apenas 60% dos valores médios encontrados, para as amostras de leite UAT, estavam dentro dos padrões estipulados pela legislação, que estabelece uma variação de acidez entre 14 a 18°D [8]. Resultado semelhante foi

encontrado por Caldeira *et al.*, [10], que em trabalho anterior avaliou a qualidade físico-química de leite UAT comercializado na região de Janaúba (MG), onde os autores puderam constatar que a acidez titulável também era o parâmetro que mais apresentava variação (16 a 20°D), e atribuiu este fato a tendência de aumento do teor de acidez proveniente do desdobramento da lactose em ácidos, principalmente o ácido láctico resultante da multiplicação da flora bacteriana. Embora outros componentes acídicos do leite possam interferir na acidez, entre eles destacam-se citratos, fosfatos e proteínas, a análise do leite pode apresentar resultados individuais variados, em função da presença destes componentes, e não do ácido láctico [2]. A acidez titulável acaba sendo um parâmetro indicativo da carga bacteriana encontrada no leite que está relacionada e eficiência do processamento utilizado [10].

Conclusão

O leite UAT comercializado nos municípios de Recife e Olinda apresentou um aumento nos teores de acidez titulável ao decorrer do tempo de vida útil. Dentre as amostras analisadas 60% mantinham a acidez dentro do estabelecido legalmente, o que pode ser associada à qualidade da matéria-prima e do processamento industrial as quais estes produtos foram submetidos. O consumidor deve ficar atento ao prazo de validade quando adquirir o produto.

Tabela 1- Variação em graus Dornic (°D) em relação ao tempo de vida útil dos leites UAT, em médias ± DP.

| AMOSTRA | ACIDEZ TITULÁVEL (°D) | DESVIO PADRÃO DP |
|---------|--------------------------|---------------------|
| < mês | 19,6 | 1,1236 |
| 1 mês | 18,3 | 0,1681 |
| 2 meses | 16,8 | 0,1156 |
| 3 meses | 16,6 | 0,1892 |
| 4 meses | 16,1 | 0,4761 |

Referências

- [1] Brasil, Leis, Decretos, Resoluções, Portarias. Regulamentos de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Ministério de Agricultura; 1980. 166 p.
- [2] Souza MR., Rodrigues R, Fonseca LM, Cerqueira MM.OP. Pasteurização do leite. Caderno Técnico da Escola de Veterinária UFMG, n. 13; 1995. 85-93 p.
- [3] Brasil, Ministério da Agricultura, Abastecimento e Reforma Agrária. Portaria nº 146, de 07 de março de 1996. Regulamentos Técnicos de Identificação e Qualidade dos Produtos Lácteos. Diário Oficial da União, Brasília, 11 de março de 1996. Seção 1. 3978-3986 p.
- [4] Prata LF. Leite UHT. In: Fundamentos da Ciência do Leite. Jaboticabal: Funesp-Unesp (Ed); 2001, 189-208 p.
- [5] FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). FAOSTAT database, 2007. Disponível em < <http://faostat.fao.org>> Acesso 19 março 2012.
- [6] Brasil, Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE. Indicadores do IBGE; 2011, 8 p.

- [7] Instituto Adolfo Lutz. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v.1: Métodos Químicos e Físicos para Análise de Alimentos, 3.ed. São Paulo: IMESP; 1985. 203-204 p.
- [8] Ministério da Saúde. Portaria n. 451, 19 de setembro de 1997. Regulamentos técnicos. Princípios gerais para o estabelecimento de critérios padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da União, Brasília, 22 setembro de 1997. Seção 1. 21005-210112 p.
- [9] Brasil, Ministério da Agricultura, Abastecimento e Reforma Agrária. Portaria nº. 146, de 07 de março de 1996. Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos. Diário Oficial da União, Brasília, 11 de março de 1996. Seção 1. 3978-3986 p.
- [10] Caldeira LA, Junior VRR, Melo LM, Fonseca CM, Oliveira LLS, Chauca MNCC, Silva FV. Avaliação da Qualidade do Físico-química de Leite UAT comercializado em Janaúba (MG), UEML; 2009. 1 p.

AValiação DO TEOR DE SÓDIO DECLARADO NO RÓTULO POR PORÇÃO DE ALIMENTOS *LIGHT* E NÃO *LIGHT*

Maria Suzane Batista de Oliveira; Michele Francisca Dias; Ana Célia Oliveira dos Santos.

Rua José Ramalho, nº 59, Guadalupe, CEP 53240-490, Olinda – PE.

suzanne.oliveira@hotmail.com

Universidade de Pernambuco – Instituto de Ciências Biológicas
R. Arnóbio Marques, 310. Santo Amaro; Recife - PE CEP 50130 – 130

Resumo

É crescente a demanda por alimentos nutritivos e saudáveis, e a ingestão destes pode evitar ou mesmo corrigir problemas de saúde. O objetivo deste trabalho foi avaliar os teores de sódio na porção declarados na informação nutricional dos alimentos *light* e não *light*. A coleta de dados foi realizada em supermercados dos municípios de Recife e Olinda-PE. Dos alimentos *light* analisados, 66,67% apresentaram teores declarados de sódio na porção superiores aos alimentos do mesmo tipo, porém pertencentes ao grupo não *light*. Dos alimentos *light* analisados 77,78% e dos alimentos não *light*, 44,45%, apresentaram teor de sódio superior a 400 mg de sódio por 100g ou 100mL do produto, sendo então considerados ricos em sódio. Na busca por alimentos mais saudáveis (apelo *light*), os consumidores possivelmente estão ingerindo uma maior quantidade de sódio, do que o recomendado pelo Ministério da Saúde. No entanto, independente do tipo de alimento *light* ou não *light*, durante a escolha o consumidor deve atentar aos teores declarados de sódio, evitando, assim o seu consumo excessivo.

Palavras chave: sódio; *light*; não *light* e hipertensão arterial sistêmica.

Introdução

A alimentação saudável para a População Brasileira deve atender a um padrão alimentar adequado às necessidades biológicas e sociais dos indivíduos de acordo com as fases do curso da vida [1]. Na população em geral é crescente a demanda por alimentos nutritivos e seguros e a ingestão destes pode evitar ou mesmo corrigir problemas de saúde [2]. Nesta temática surgem os alimentos *light* sendo este termo empregado a alimentos que apresentem redução mínima de 25% em determinado nutriente ou no valor calórico total em comparação com o alimento convencional [3].

Para cumprir a responsabilidade de promover e proteger a saúde da população o Ministério da Saúde utiliza um conjunto de indicações que orientam para práticas alimentares saudáveis. A rotulagem nutricional, por exemplo, é uma das ações regulamentadas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que facilita a escolha do consumidor, que pode optar por alimentos saudáveis, a partir das informações contidas nos rótulos dos alimentos. Esta estratégia permite a redução dos índices de sobrepeso, obesidade e Doenças Crônicas não Transmissíveis (DCNT) associadas aos maus hábitos alimentares [4].

O sódio é um micronutriente importante para manutenção da saúde. Mas, como todos os outros nutrientes, deve ser consumido na quantidade certa. O consumo excessivo de sal ou qualquer outro alimento rico em sódio pode levar ao desenvolvimento de hipertensão arterial sistêmica (HAS). O valor diário (VD) de sódio que a população brasileira deve consumir para ter uma alimentação saudável corresponde a 24000 mg [4].

sendo que para indivíduos hipertensos reduções modestas podem trazer benefícios a saúde [5].

A HAS é decorrente da popularização de maus hábitos alimentares e a não prática regular de exercícios físicos e apresenta custos médicos e socioeconômicos elevados, decorrentes principalmente das suas complicações clínicas [5].

A introdução de práticas alimentares saudáveis, associada à busca do peso corpóreo ideal faz com que as pessoas consumam mais alimentos com apelo *light*, porém estas podem por consequência está ingerindo uma maior quantidade de sódio o que pode contribuir para a ocorrência e complicações da HAS. O objetivo deste trabalho foi avaliar os teores de sódio na porção declarados na informação nutricional dos rótulos de alimentos *light* e não *light*.

Material e Métodos

O presente estudo é do tipo descritivo correlacional e analítico. Foram coletadas as informações contidas nos rótulos quanto aos teores declarados de sódio na porção especificados nas informações nutricionais de alimentos *light* e não *light*. Os alimentos forma escolhidos aleatoriamente em supermercados de médio e grande porte dos municípios de Recife e Olinda e as informações foram obtidas por meio de anotação. A coleta de dados foi realizada no primeiro trimestre de 2012. Foram escolhidos aleatoriamente 36 alimentos, sendo eles: leite, requeijão, iogurte, presunto, pão de forma, atum ralado, preparado sólido em pó para refresco, maionese e barra de cereal. De cada alimento analisado foram escolhidos dois fabricantes para o tipo *light* e dois para o não *light*. A média aritmética dos teores de sódio (em mg) dos alimentos em estudo foram determinadas e organizadas em gráficos.

A porção foi definida como a quantidade média do alimento que deveria ser consumida por pessoas saudáveis, maiores de 36 meses de idade, em cada ocasião de consumo, com a finalidade de promover uma alimentação saudável. A porção considerada foi a apresentada pelo fornecedor ou distribuidor como sendo a adequada para o consumo e encontra-se especificada nas informações nutricionais nos rótulos dos alimentos. Foram considerados como alimentos ricos em sódio quando estes apresentaram em sua composição uma quantidade igual ou superior a 400 mg de sódio por 100 g ou 100 ml na forma como está exposto à venda [1].

Resultados e Discussão

A média dos teores de sódio (em mg) dos alimentos *light* analisados revelou que 66,67% deles apresentaram teores declarados de sódio na porção superiores aos alimentos equivalentes, porém pertencentes ao grupo não *light*. São eles barra de cereais, leite, requeijão, atum ralado, preparado sólido em pó para refresco e maionese. No entanto, para os produtos alimentícios presunto, iogurte e pão de forma, que representam 33,33% das amostras *light* analisadas neste estudo, apresentaram teores declarados de sódio na porção inferiores aos alimentos do mesmo tipo, porém pertencentes ao grupo não *light* (Figura 1).

A busca por um estilo de vida mais saudável reflete mudanças positivas nas tendências de morbimortalidade, assim alguns aspectos são cruciais para o desenvolvimento de estratégias efetivas de promoção da saúde na população geral, entre elas, mudanças no estilo de vida e adoção de padrões mais saudáveis devem ser sustentáveis à longo prazo [6].

Os resultados ressaltam que na busca por alimentos saudáveis (apelo *light*), os consumidores possivelmente estão ingerindo uma maior quantidade de sódio do que o recomendado pelo Ministério da Saúde.

Dentre todos os alimentos analisados o presunto (*light* e não *light*), leite (*light*), requeijão (*light* e não *light*), pão de forma (*light* e não *light*), atum ralado (*light*), preparado sólido para refresco (*light*) e maionese (*light* e não *light*) apresentaram teor de sódio superior a 400mg de sódio por 100g ou 100mL do produto, sendo então considerados ricos em sódio e portanto, devem ser consumidos com moderação [1]. Este grupo alimentos com alto teor de sódio representa 77,78% dos alimentos *light* e 44,45% dos alimentos do tipo não *light*.

O sódio é um mineral essencial para a regulação dos fluidos intra e extracelulares, atuando em diversos processos fisiológicos e na manutenção da pressão sanguínea. Porém a maior parte dos indivíduos consome níveis além de suas necessidades. O consumo populacional excessivo, maior que 2,4 g de sódio é fator importante no desenvolvimento da Hipertensão Arterial Sistêmica – HAS [6].

Assim a população do Brasil, em média, deveria diminuir o consumo do sal, a fim de se aproximar do limite recomendável, considerando principalmente que a maioria do sal está contida nos alimentos industrializados [6]. Estudos demonstram que povos que consomem dieta com reduzido teor de sal têm menor prevalência de HAS e a pressão arterial não se eleva com a idade [7].

Independente do tipo de alimento, *light* ou não *light*, durante a escolha o consumidor deve-se atentar aos teores declarados de sódio na porção, visto que além do sal consumido diariamente no processo de preparo dos alimentos, existe o sal adicionado aos alimentos industrializados. A adoção de hábitos alimentares saudáveis, redução na ingestão de sódio e a prática regular de atividade física, podem contribuir para manutenção da saúde [7].

As informações nutricionais contidas nos rótulos dos alimentos é uma estratégia que facilita a escolha de alimentos saudáveis por parte dos consumidores, assegurando-lhe o direito de escolha. Ao optar por alimentos com baixo teor de sódio os consumidores podem prevenir ou até mesmo corrigir diversas doenças associadas ao consumo exagerado de sódio.

Conclusões

Os alimentos do tipo *light* apresentaram de um modo geral uma maior quantidade de sódio do que os alimentos do tipo não *light* e os teores de sódio estão elevados na maioria dos produtos avaliados, considerando o estabelecido pela legislação. Assim, independente do tipo de alimento (*light* ou não *light*), durante a escolha o consumidor deve atentar aos teores declarados de sódio especificados nas informações nutricionais, evitando assim, o consumo excessivo de sódio.

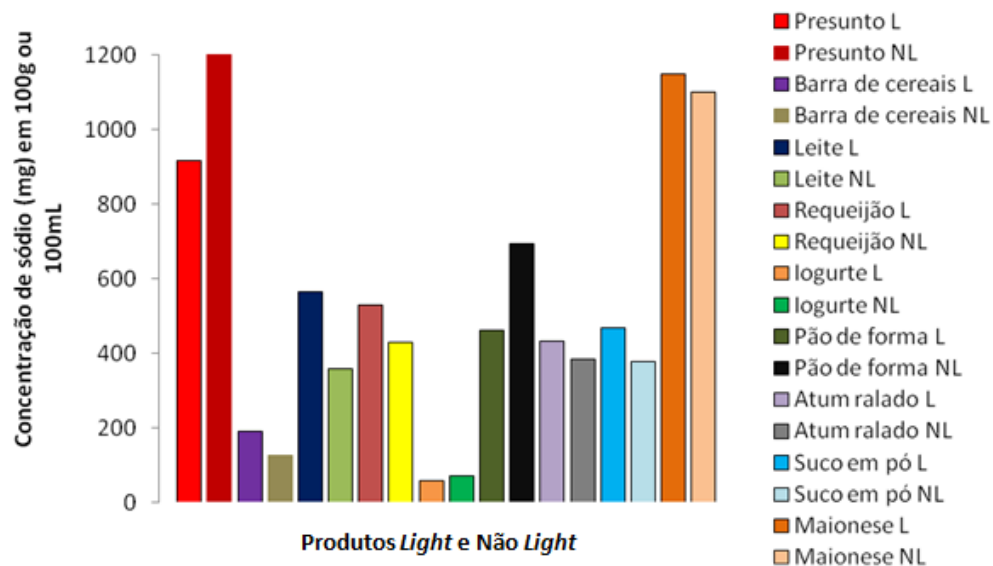


Gráfico 1- Concentração de sódio (em mg) presente em 100g ou 100mL de alimento do tipo *Light* e não *Light* analisado.

L- *Light* LN- Não *light*

Referências

- [1] Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Dispõe sobre a oferta, propaganda, publicidade, informação e outras práticas correlatas atendendo a Resolução-RDC nº 24, de 15 de junho de 2010.
- [2] Izzo M, Niness K. Formulating Nutrition Bars With Inulin and Oligofructose. *Cereal Foods world* 2001; 46 (3): 102-105.
- [3] Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Dispõe sobre alimentos com alegações de propriedades funcionais devendo os valores atender a Resolução- RDC nº 27, de 13 de janeiro de 1998 quanto à informação nutricional complementar. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*; Brasília, 13 janeiro de 2005.
- [4] Rotulagem Nutricional Obrigatória Manual de Orientação aos Consumidores Educação para o Consumo Saudável. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Ministério da Saúde, Gerência Geral de Alimentos; 2001.
- [5] V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. Sociedade Brasileira de Cardiologia – SBC. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*; 2007; 89 (3).
- [6] Barreto SM, Pinheiro ARO, Sichieri R, Monteiro CA, Filho MB, Schimidit MI, et al. Análise da Estratégia Global para Alimentação, Atividade Física e Saúde, da Organização Mundial de Saúde. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*; 2005; 14: 41-68.
- [7] Santos TS, Acevedo CR, Melo MCR, Dourado E. Abordagem Atual sobre Hipertensão Arterial Sistêmica no Atendimento Odontológico. *Clínica Científica*; 2009; 8 (2): 105-109.

CULTIVO DE MICROALGAS VISANDO A PRODUÇÃO DE FICOCIANINA E CAROTENÓIDES

Camila Cândida de Lima Martins¹, Katharina Kardinele Barros Sassi², Larissa de Brito Medeiros², João Andrade da Silva², Roberto Sassi².

¹Universidade Federal da Paraíba, Campus I - Cidade Universidade, João Pessoa-PB. CEP 58059-900. E-mail: candida_martins_@hotmail.com

²Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa-PB

RESUMO

O emprego de aditivos químicos, como os corantes, é um dos mais polêmicos avanços da indústria de alimentos. As preocupações relacionadas à toxicidade dos corantes sintéticos sobre a saúde direcionam as atenções para o uso daqueles de origem natural, estimulando pesquisas e desenvolvimento da produção e uso de corantes naturais a partir de microalgas. A ficocianina (azul) e os carotenóides (amarelo ao vermelho) são pigmentos acessórios produzidos pelas microalgas que apresenta ação estimulante ao sistema imunológico, além de propriedades antioxidantes; e atividade pró-vitamínica. A desempenhando um importante papel nutricional, respectivamente. Diante do exposto esta pesquisa objetiva determinar a quantidade dos pigmentos ficocianina e carotenóides presentes em microalgas visando sua possível aplicação em produtos alimentícios destinado ao consumo humano. O crescimento das espécies foi realizado em fotobiorreator. Ao atingir a fase estacionária do crescimento, o cultivo foi finalizado e as amostras colhidas para quantificação dos pigmentos ficocianina e carotenóides determinados por leitura em espectrofotômetro a 620 nm e 480 nm respectivamente. Os melhores valores de ficocianina foram detectados para as cepas D37Z (30,95%), D9Z (12,02 %) e D8Z (8,98 %). As cepas M2C (13,35 mg.g⁻¹), D8Z (3,30 mg.g⁻¹) e D29Z (2,18 mg.g⁻¹) apresentaram os melhores valores para os carotenóides. Foi possível detectadas cepas de microalgas com significativo potencial de produção de ficocianina e/ou carotenóides, comprovando a eficácia destas na produção de pigmentos naturais que podem substituir os sintéticos na Indústria alimentícia.

Palavras-chave: pigmentos naturais, corantes sintéticos, cianobactéria, clorofícea.

INTRODUÇÃO

Há muitos séculos o homem vem colorindo os alimentos para torná-los mais atrativos e saborosos. O emprego de aditivos químicos, como os corantes, é um dos mais polêmicos avanços da indústria de alimentos, já que seu uso em muitos alimentos justifica-se apenas por questões de hábitos alimentares. Em geral, a importância da aparência do produto para sua aceitabilidade é a maior justificativa para o seu emprego, pois a manutenção da cor natural do alimento constitui-se em um fator fundamental para o marketing do produto, em face da primeira avaliação do consumidor, já que, antes do paladar, os alimentos coloridos seduzem as pessoas pela visão.^{1,2} Com isso, as preocupações relacionadas ao impacto da utilização de corantes sintéticos sobre a saúde direcionam as atenções para o uso daqueles de origem natural, pela crença de que estes sejam desprovidos de efeitos tóxicos.³

Regulamentos sobre o uso de corantes sintéticos na indústria de alimentos são muito rigorosos, isso tem estimulado pesquisa e desenvolvimento da produção e uso de corantes naturais a partir de microalgas como aditivos alimentares,⁴ pois de forma geral elas apresentam elevadas taxas de crescimento, condição que proporciona alta produção de

biomassa em intervalos de tempo curtos, sendo possível a extração de uma quantidade significativa de pigmentos.⁵

A ficocianina (coloração azul) e os carotenóides (amarelo ao vermelho) são pigmentos acessórios produzidos pelas microalgas, sendo solúvel em água e solúveis em gordura, respectivamente. O primeiro está presente em cianobactérias, algas vermelhas eucariontes e criptofíceas⁶ e apresenta-se como estimulante ao sistema imunológico, além de suas propriedades antioxidantes.^{7,8} Já os carotenóides são encontrados principalmente em plantas, algas, bactérias fotossintéticas e em microorganismos não fotossintéticos (fungos e leveduras), salmão, truta arco-íris e nos crustáceos e possuem atividade pró-vitamínica A e como tal desempenham um importante papel nutricional.⁹

Devido ao perfil toxicológico dos corantes artificiais utilizados em alimentos industrializados esta pesquisa objetiva determinar a quantidade dos pigmentos ficocianina e carotenóides presentes em microalgas visando sua possível aplicação em produtos alimentícios destinado ao consumo humano, substituindo corantes sintéticos por naturais com funções semelhantes e sem possíveis prejuízos à saúde do consumidor.

METODOLOGIA

Os meios utilizados nos cultivos das microalgas selecionadas para a pesquisa foram o meio Conway¹⁰ e Zarrouk,¹¹ preparados com água do mar filtrada e água doce respectivamente. Foram utilizadas sete cepas pertencentes ao banco de cultivo do Laboratório de Ambientes Recifais e Biotecnologia com Microalgas (LARBIM/LEA/UFPB). A classificação das cepas cultivadas está descrita na tabela 1.

O crescimento das espécies foi realizado em fotobiorreator de pequeno porte e baixo custo em ambiente controlado (temperatura de 24 ± 2 °C, iluminação $4,5 \pm 0,3$ Klux, agitação por injeção contínua de ar atmosférico $2,0 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$ e fotoperíodo de 12 horas). O acompanhamento da produção de biomassa foi realizado por meio da curva de crescimento com base no peso seco. Ao atingir a fase estacionária do crescimento, o cultivo foi finalizado e as amostras colhidas para quantificação do pigmento ficocianina determinado por leitura em espectrofotômetro a 620 nm ¹² e a 480 nm para o carotenóide.¹³

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base na análise realizada para a quantificação da ficocianina e dos carotenóides, foi possível obter valores dos pigmentos existentes em diferentes cepas analisadas, como descrito na tabela 2. A quantidade maior de produção de carotenóides e/ou ficocianina de algumas cepas indica quais seriam as cepas mais indicadas para a extração dos pigmentos, tendo em vista uma futura aplicação em produtos alimentícios.

Um estudo feito por Morais et al.¹⁴ identificou quantidades do pigmento ficocianina na microalga *Spirulina* sp. variando entre 0,7 a 3,55 mg/mL, produzidos em diferentes concentrações de meio Zarrouk. Já o estudo feito por Silveira et al.¹⁵ quantificou a ficocianina em microalga *Spirulina platensis* considerando diferentes tipos de solventes, variando de 1,84 mg/mL a 4,2 mg/mL, onde essa maior concentração foi vista a partir do solvente tampão fosfato, justamente o solvente utilizado nesta pesquisa, podendo afirmar que o método utilizado a partir desse solvente demonstra resultados importantes. Ao comparar os valores obtidos com o de outras pesquisas já realizadas, podemos observar que a quantidade de ficocianina presente nos diferentes tipos de microalgas encontra-se em proporções iguais ou superiores ao relatado, estando em destaque as cepas D37Z com 30,95% de ficocianina, seguida da D9Z com 12,02% e a D8Z com 8,98 %.

Já em relação aos carotenóides, as cepas M2C, D8Z e D29Z apresentaram valores significativos de carotenóides, 13,35mg/g, 3,30mg/g, 2,18mg/g, respectivamente.

Passos et al.¹⁶ em pesquisa sobre diferentes métodos de extração de carotenóides, quantificaram 20,79 mg de carotenóides totais/g de biomassa seca da espécie *Haematococcus pluvialis*. Em comparação, apesar de uma quantidade menor, podemos observar que a cepa M2C (*Dunaliella salina*) demonstrou ter potencial considerável para produção de carotenóides, apresentando 13,36 mg/g de carotenóide. Fazeli et al.¹⁷ ao avaliarem o efeito de diferentes concentrações salinas sobre a cinética de crescimento da *Dunaliella tertiolecta*, relataram uma concentração de 11,7 mg/L de carotenóide. Além das espécies *Haematococcus pluvialis* e *Dunaliella salina*, pesquisas tem demonstrado que a espécie *Chlorella vulgaris* também é uma importante fontes natural de carotenóide.

CONCLUSÃO

É importante ressaltar que estresses, como fótico, mudanças de temperatura e pH do meio de cultivo e limitação de nutrientes podem induzir aumento na produção de pigmentos acessórios. Porém, a partir da pesquisa realizada, mesmo sem a realização desses estresses, podemos observar que foram detectadas cepas de microalgas com significativo potencial de produção de ficocianina e/ou carotenóides, comprovando a eficácia das microalgas em produzir pigmentos naturais que podem substituir os sintéticos na indústria alimentícia como aditivos alimentares sem causar danos à saúde dos indivíduos.

Tabela 1- Classificação das cepas cultivadas e seu respectivo meio de cultivo.

| CEPAS | Meio de cultivo | Classificação |
|-------|-----------------|--|
| M2C | Conway mar | Clorofíceia <i>Dunaliella salina</i> |
| D8Z | Zarrouk doce | Cianobactéria n.i. |
| D9Z | Zarrouk doce | Cianobactéria <i>Arthrospira platensis</i> |
| M20C | Conway mar | Cianobactéria <i>Synechocystis</i> sp |
| D29Z | Zarrouk doce | Clorofíceia n.i. |
| D37Z | Zarrouk doce | Cianobactéria <i>Microcystis</i> (?) sp |
| D76Z | Zarrouk doce | Clorofíceia n.i. |

n.i. = não identificada

Tabela 2- Rendimento final da biomassa e quantidades de ficocianina e carotenóides nas cepas cultivadas, expresso em miligramas de pigmento por gramas de biomassa seca.

| CEPAS | Biomassa (g/L) | Ficocianina Pura (%) | Carotenóides (mg/g) |
|-------|----------------|----------------------|---------------------|
| M2C | 0,96 | n.d. | 13,35 |
| D8Z | 0,80 | 8,99 | 3,30 |
| D9Z | 0,96 | 12,01 | 1,88 |
| M20C | 0,92 | 4,62 | 0,37 |
| D29Z | 0,68 | n.d. | 2,18 |
| D37Z | 0,80 | 30,95 | 1,18 |
| D76Z | 0,80 | n.d. | 0,60 |

n.d. = não determinado

AGRADECIMENTO

Os autores agradecem a CAPES e ao CNPQ pelas bolsas concedidas.

REFERÊNCIAS

- ¹ Prado MA, Godoy HT. Corantes artificiais em alimentos. Rev Alim Nut 2003; 14 (2): 237.
- ² Prado M A, Godoy H T. Teores de corantes artificiais em alimentos determinados por cromatografia líquida de alta eficiência. Rev Quim Nov 2007; 30(2): 268.
- ³ Costa CLS, Chaves M H. Extração de pigmentos das sementes de bixa orellana l.: uma alternativa para disciplinas experimentais de química orgânica. Rev Quim Nov 2005; 28(1): 149.
- ⁴ Borowitzka MA. Comparing carotenogenesis in *Dunaliella* and *Haematococcus*: implications for commercial strategies. In: Villa, T.G., Abalde, J. (Eds.), **Profiles on Biotechnology**. Servicio de Publicaciones, Universidad de Santiago, Santiago de Compostela, Spain, pp. 301–310.1992
- ⁵ Pulz O, Gross W. Valuable products from biotechnology microalgae. J Appl Microb Biotechn 2004; 65 (6): 635-648. 2004.
- ⁶ Soni B, Kalawadia B, Trivedi U, Madamwar D. Extraction, purification and characterization of phycocyanin from *Oscillatoria quadripunctulata* – isolated from the rocky shores of Bet-Dwarka. **Proc Biochem**, Gujarat, India PRBI 7974, 2006.
- ⁷ Estrada JEP, Bescos P, Villar Del Fresno AM. Antioxidant activity of different fractions of *Spirulina platensis* protean extract. Il Farmaco 2001; 56: 497-500.
- ⁸ Silva FAM, Borges MF, Ferreira MA. Methods for the evaluation of the degree of lipid oxidation and the antioxidant activity. **Quím. Nova** São Paulo 1999; 22 (1): 115-232.
- ⁹ Olson J A. Biological actions of carotenoids. J Nutr 1989; 119: 94-95.
- ¹⁰ WALNE, P. R. Experiments in the large scale culture of the larvae of *Ostrea edulis*. J Fishe Invest 1966; 25(4):1-53.
- ¹¹ ZARROUK, C. **Contribution à l'étude d'une cyanophycée**: influence de divers facteurs physiques et chimiques sur la croissance et la photosynthèse de *Spirulina maxima* (Setch et Gardner) Geitler. [Theises - Ph.D.] : Faculty of Science, Université des Paris; 1966.
- ¹² Boussiba S, Richmond AE. Isolation and purification of phycocyanins from the blue-green alga *Spirulina platensis*. Arch. Microbiol 1979; 120 (1): 155-159.
- ¹³ Parsons TR, Strickland JDH. A practical handbook of seawater analysis. Pigment analysis, **Bulletin of the Fisheries Research Board of Canada 1968**; 167(1).
- ¹⁴ Morais CC, Burkert JFM, Costa JAV, Kalil SJ. Extração de ficocianina a partir de diferentes biomassas de *Spirulina sp.* Rev Bras Agric 2007 out/dez ; 13 (4) :529-532.
- ¹⁵ Silveira ST, Burkert JFM, Costa JAV, Burkert CAV, Kalil SJ. Optimization of phycocyanin extraction from *Spirulina platensis* using factorial design. Bioresour Technol 2007; 98 (1): 1629–1634.
- ¹⁶ Passos R, Moriel DG, Lagreze F, Gouveia L, Maraschin M. Fontes naturais de carotenóides de interesse para a aqüicultura: análise comparativa da eficiência de métodos de extração. Rev Bras Eng Pesca 2007; 2 (1).
- ¹⁷ Fazeli, M. R.; Tofighi, H.; Samadi, N.; Jamalifar, H. Effects of salinity on β -carotene production by *Dunaliella tertiolecta* DCCBC26 isolated from Urnia salt lake, north of Iran. Bioresour. Technol. 2006; 97: 2453-2456.

ANÁLISE QUÍMICA E SENSORIAL DE SORVETE DE CHOCOLATE ENRIQUECIDO COM ESPIRULINA (*Arthrospira platensis*)

Camila Cândida de Lima Martins¹, Katharina Kardinele Barros Sassi², Larissa de Brito Medeiros², João Andrade da Silva², Roberto Sassi².

¹Universidade Federal da Paraíba, Campus I - Cidade Universitária, João Pessoa-PB. CEP 58059-900. E-mail: candida_martins_@hotmail.com

²Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa-PB

RESUMO

A diversidade de alimentos ofertados, ricos em gorduras, carboidratos refinados e calorias, vem proporcionando mudanças nos padrões dietéticos, conduzindo a hábitos alimentares incorretos. Assim, surge um novo desafio de identificar ingredientes alternativos que aliem qualidade nutricional e sensorial para as formulações alimentícias disponíveis no mercado, dentro deste contexto encontra-se a microalga *Arthrospira (Spirulina)* uma cianobactéria que apresenta elevado conteúdo protéico sendo considerada uma das fontes mais ricas de beta-caroteno e ferro absorvível, além de apresentar altos níveis de vitaminas e minerais. Este trabalho teve o objetivo de elaborar um sorvete de chocolate enriquecido com biomassa seca de *Arthrospira platensis*, destinado ao consumo humano que apresente estabilidade microbiológica e características nutricionais e organolépticas satisfatórias. Foram realizadas análise química (carboidrato, proteína, RMF, lipídeos, umidade), microbiológica e sensorial (teste de aceitação e intenção de compra). Os resultados obtidos na análise da composição do sorvete enriquecido quando comparado ao controle apresentou diferença significativa, com o aumento da proteína e resíduo mineral fixo. Com relação a análise sensorial, o produto enriquecido apresentou uma aceitabilidade de 82% para o atributo sabor, 72% para odor e 70% na avaliação global. Embora o atributo aparência tenha apresentado um índice de rejeição de 56% o Índice de Aceitação de 71,11% aliado ao satisfatório índice de intenção de compra. Conclui-se que o enriquecimento de sorvete com espirulina é uma boa alternativa para uma melhora na qualidade nutricional deste alimento.

Palavras-chave: espirulina; sorvete; qualidade nutricional.

INTRODUÇÃO

Influenciadas pelos avanços tecnológicos na indústria de alimentos e na agricultura e pela globalização da economia, as práticas alimentares contemporâneas tem sido objeto de preocupação das ciências da saúde desde que os estudos epidemiológicos passaram a sinalizar estreita relação entre a dieta – afluyente e algumas doenças crônicas associadas à alimentação, motivo pelo qual o setor sanitário passou a intervir mudanças nos padrões alimentares. Assim, surge um novo desafio de identificar ingredientes alternativos que aliem qualidade nutricional a baixo custo e mínima interferência nas características sensoriais das formulações alimentícias atualmente disponíveis no mercado, sendo a microalga *Arthrospira (Spirulina)* uma opção.

A *Arthrospira* é uma cianobactéria fotossintética amplamente cultivada para produzir compostos bioativos que apresenta elevado conteúdo protéico (50 a 70 % em base seca) e é considerada uma das fontes mais ricas de pró-vitamina A (beta-caroteno) e de ferro absorvível, além de apresentar altos níveis de vitaminas e outros minerais, compostos fenólicos, ficocianina, ácido gama-linolênico e outros ácidos graxos essenciais.¹ Por apresentar estes constituintes, em 1981, o FDA (Food and Drug Administration) deliberou a *Arthrospira* para ser legalmente comercializada como complemento alimentar.²

As proteínas da *Arthrospira* contêm todos os aminoácidos essenciais, a partir dos quais o organismo constrói a sua arquitetura. Apesar dos seus aminoácidos presentes não serem tão completos como o da carne animal, no que se refere à metionina, à cisteína e à lisina, são muito mais completos que os de origem vegetal, incluindo-se as dos legumes. Além disso, a *Arthrospira* não apresenta os inconvenientes das carnes animais no que se refere a seu conteúdo em colesterol, pois sua elevada concentração protéica ativa o metabolismo.³ Além do ácido g-linolênico, podem ser encontrados também ácido palmítico, ácido palmitoléico, ácido esteárico, ácido oléico e ácido linoleico.⁴ A presente pesquisa teve como objetivo elaborar sorvete enriquecido com biomassa seca de *Arthrospira platensis*, destinado ao consumo humano com características nutricionais (quando ao controle) e organolépticas satisfatórias, enfatizando sua aceitabilidade, tornando esse produto mais uma alternativa alimentar, promovendo benefícios à saúde do consumidor.

METODOLOGIA

A biomassa da microalga *Arthrospira platensis* foi obtida do banco cultura de microalgas do Laboratório de Ambientes Recifais e Biotecnologia com Microalgas (LARBIM/LEA/UFPB). Para a formulação dos sorvetes foi utilizado açúcar, leite em pó integral, liga neutra, emulsificante, essência, corante e aromatizante de chocolate, achocolatado, água e biomassa de espirulina para o sorvete enriquecido.

Foram realizadas análises microbiológicas do Número Mais Provável de Coliformes Totais e Termotolerantes, Pesquisa de *Salmonella*, e Contagem de *Stafilococcus* coagulase positiva⁵, realizadas de acordo com as normas preconizadas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) com base na Resolução RDC N° 12, de 2 de Fevereiro de 2001.

As análises químicas seguiram procedimentos específicos, sendo realizadas em três repetições em triplicata. Foram realizadas, para o sorvete e biomassa da espirulina as análises de extrato seco total, resíduo mineral fixo (RMF) e proteínas totais com fator de correção 6,25.⁶ Lipídeos totais para o sorvete foi realizado por Bligh e Dyer⁷ e para biomassa por Soxhlet⁶, já os carboidratos totais da biomassa foi determinado por técnica adaptada de Kochert⁸ e para o sorvete pela metodologia de carboidratos solúveis totais.⁹

Foi realizado o teste sensorial de Aceitação e Intenção de compra para o sorvete de chocolate enriquecido com espirulina à 20% utilizando um painel de 50 compradores, tendo como critério de seleção, o consumo de sorvete e a disponibilidade para a realização do teste obedecendo às normas dispostas na Resolução 196/96/CNS. Para o teste de Aceitação (cor, odor, sabor e avaliação global) e Intenção de compra foi utilizado uma escala hedônica de 9 e 5 ponto respectivamente.¹⁰ O Índice de Aceitabilidade (IA) foi calculado de acordo com Teixeira; Meinert e Barbeta,¹¹ considerando satisfatória o índice de aceitação igual ou superior a 70%.

Os dados foram submetidos à análise estatística utilizando-se o programa *Statistica* 7.0, com 5% de probabilidade, utilizando o teste *T-Student* para verificar diferenças entre as médias dos dados de composição dos sorvetes controle e enriquecido e a análise de variância (ANOVA) para avaliação sensorial.

O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Lauro Wanderley – CEP/HULW da Universidade Federal da Paraíba em reunião realizada no dia 05/05/2010 sobre protocolo CEP/HULW n°304/10.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises microbiológicas realizadas no sorvete demonstraram que o produto estava próprio para o consumo humano. Os sorvetes processados foram analisados

quimicamente e os dados estão dispostos na tabela 1. A composição centesimal do sorvete enriquecido apresentou diferença significativa com o sorvete controle para as variáveis RMF e proteína (Teste-T, $p < 0,05$). Essas diferenças justificam-se pelo fato da espirulina possuir em sua constituição um alto teor de RMF (15,36%) e de proteína (52,71%).

O estudo de Chinellate¹² no qual foi elaborado um sorvete a base de leite de búfala adicionado de farinha de linhaça e quitosana obtendo valores de 6,5% de proteína e 0,93% de RMF para o produto controle, e 7% de proteína e 1,3% de RMF para o produto com maior concentração de linhaça, o sorvete com espirulina obteve resultados mais satisfatórios em relação ao enriquecimento quando comparado ao estudo citado.

A tabela 2 representa os valores médios dos escores atribuídos pelos provadores durante a avaliação da aceitabilidade do sorvete de chocolate enriquecido com espirulina (ANOVA, $p > 0,05$). Apenas para o atributo aparência o sorvete analisado não apresentou um escore satisfatório, estando esse enquadrado em “desgostei ligeiramente”, porém com relação ao odor, sabor e a avaliação global a escolha foi entre “gostei ligeiramente” e “gostei moderadamente”, contribuindo positivamente para aceitação do produto, confirmado pelo Índice de Aceitação (IA) satisfatório de 71,11%.

De acordo com o percentual de aceitação, indiferença e rejeição do sorvete (Tab. 3), o atributo aparência obteve um percentual de rejeição elevado (56%), observamos que por ser o sorvete tradicional de chocolate marrom, o seu correspondente enriquecido apresentou coloração alterada, pois a espirulina atribuiu uma coloração esverdeada influenciando diretamente neste alto índice. Com relação aos demais atributos, todos os percentuais de aceitação foram elevados (acima de 70%), mostrando que o produto poderia ser comercializado, confirmado também pela tabela 4, onde observamos a satisfatória intenção de compra para o sorvete enriquecido.

Chinellate¹³ ao avaliar a intenção de compra de gelado comestível a base de leite de búfala com ingredientes funcionais, observou-se que 35% dos julgadores comprariam o sorvete com quitosana sem linhaça, 30% dos julgadores talvez comprariam o sorvete com quitosana e 10% de linhaça, e esses foram os que obtiveram maior intenção de compra.

CONCLUSÃO

A composição química da biomassa *Arthrospira platensis* apresentou dados importantes mostrando que apresenta perfil nutricional que a torna ideal como suplemento alimentar, podendo substituir satisfatoriamente as fontes artificiais de nutrientes, por combinar diversos constituintes de maneira equilibrada. Com relação à composição do sorvete enriquecido, obteve-se um resultado satisfatório para proteína e resíduo mineral fixo. Por apresentar um bom índice de aceitabilidade e uma boa avaliação global, o sorvete de chocolate enriquecido com espirulina viável tendo como vantagem a sua melhora na sua qualidade nutricional.

Tabela 1. Valores percentuais médios das variáveis de composição centesimal da biomassa de *A. platensis* (espirulina) e do sorvete de chocolate controle e do enriquecido com espirulina.

| Produtos | Variáveis (%) | | | | |
|-----------------------------|---------------|-------------------------|-------------------------|-----------|--------------|
| | EST | RMF | PTN | Lipídeos | Carboidratos |
| <i>A. platensis</i> | 13,59±0,23 | 15,36±0,55 | 52,71±2,47 | 1,56±0,33 | 16,34±1,76 |
| Chocolate controle | 74,8±0,55 | 0,41 ^a ±0,02 | 0,43 ^b ±0,10 | 3,35±0,40 | 26,40±4,08 |
| Chocolate espirulina | 73,79±0,27 | 0,62 ^a ±0,02 | 1,68 ^b ±0,10 | 5,59±0,56 | 23,94±0,46 |

EST = estremo seco total; RMF = resíduo mineral fixo; PTN = proteínas. Média ± desvio padrão. Nas colunas, as médias seguidas de letras iguais, diferem significativamente.

Tabela 2. Valores médios dos escores para os atributos avaliados no Teste de Aceitação do sorvete de chocolate enriquecido com espirulina. Média \pm desvio padrão.

| Sorvete | Atributos | | | |
|-----------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|
| | Aparência | Odor | Sabor | Avaliação global |
| Chocolate espirulina | 4,40 \pm 2,08 | 6,50 \pm 1,66 | 7,00 \pm 1,87 | 6,40 \pm 1,73 |

Tabela 3. Percentual de aceitação, indiferença e rejeição do sorvete de chocolate enriquecido com espirulina.

| Atributo | Aceitação(%) | Indiferença(%) | Rejeição(%) |
|-------------------------|--------------|----------------|-------------|
| Aparência | 36,00 | 8,00 | 56,00 |
| Odor | 72,00 | 14,00 | 14,00 |
| Sabor | 82,00 | 6,00 | 12,00 |
| Avaliação global | 70,00 | 18,00 | 12,00 |

Tabela 4. Percentual da Intenção de Compra do sorvete de chocolate enriquecido com espirulina.

| | Compraria | Possivelmente compraria | Talvez compraria | Possivelmente não compraria | Não compraria |
|-----------------------------|-----------|-------------------------|------------------|-----------------------------|---------------|
| Chocolate espirulina | 10% | 30% | 34% | 22% | 4% |

AGRADECIMENTO

Os autores agradecem a CAPES e ao CNPQ pelas bolsas concedidas.

REFERÊNCIAS

- ¹ Blinkova LP, Gorobets OB, Baturu AP. Zh. Mikrobiol. 2001; 2:114.
- ² Piñero JEE, Bermejo PB, Villar AMDF. Antioxidant activity of different fractions of *Spirulina platensis* protean extract. IL Farmaco 2001; 56:497-500.
- ³ Carvajal JCL. Caracterização e modificações químicas da proteína da microalga *Spirulina* (*Spirulina maxima*) [Tese]. João Pessoa(PB):Univ. Fed. da Paraíba; 2009.
- ⁴ Sassano CEN. Influência da uréia no crescimento e no teor do ácido graxo γ -linolênico da biomassa de *Spirulina platensis* [Dissertação]. São Paulo(SP): Univ. de São Paulo; 1999.
- ⁵ Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento(Brasil), Secretaria de Defesa Agropecuária, Métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2003.
- ⁶ Ministério da Saúde (Brasil), Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Métodos físico-químicos para análise de alimentos, Instituto Adolfo Lutz. Brasília: Ministério da Saúde, 2005.
- ⁷ Bligh EG, Dyer WJ. A rapid method of total lipid extraction and purification. Can J Biochem Physiol 1959; 27:911-917.
- ⁸ Kochert, G. Carbohydrate determination by the phenol-sulfuric method. In: HELLEMBUST JA, Craigie JS. Handbook of Phycological Methods. Cambridge: Cambridge University, 1978:95-97.
- ⁹ Yemn EW, Willis AJ. The estimation of de carbohydrate in plant extracts by anthrone. Bioch Jour 1954; 57:508-514.
- ¹⁰ Stone HS; Sidel JL. Sensory evaluation practices. San Diego: Academic Press, 1993. 308p.
- ¹¹ Teixeira E, Meinert EM, Barbeta PA. Análise sensorial de alimentos. Florianópolis(RS): Editora da UFRS; 1987.
- ¹² Chinelate GCB. Gelado comestível à base de leite de búfala com ingredientes funcionais: aplicação de linhaça (*Linum usitatissimum L.*) e quitosana. [Dissertação] Fortaleza(CE): Univ. Ceará.; 2008.
- ¹³ Nicoletti AM. Enriquecimento nutricional de macarrão com uso de subprodutos agroindustriais de baixo custo [Dissertação]. Santa Maria(RS): Univ. Fed. de Santa Maria; 2007.

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DA CARNE DE COELHO VENDIDA EM AÇOUGUES DO MUNICÍPIO DE CURITIBA/PR

Raissa Larissa Koslowski¹, Letícia Olbertz¹, Cilene Gomes da Silva¹, Ariane de Lima Kertcher¹, Sergio Eduardo Fontoura da Silva¹

1 Pontifícia Universidade Católica do Paraná PUCPR - School of Health and Biosciences, Curitiba, Paraná. Centro de Ciências Biológicas e da Saúde. Rua Imaculada Conceição, 1155, Bloco CCBS, Prado Velho, Curitiba, Paraná, 80215-901. cilenex@hotmail.com

Resumo

A cunicultura está em crescimento no Brasil devido seu rápido retorno financeiro ao produtor e por possibilitar o aproveitamento de diversos subprodutos. Por meio de análise microbiológica de carne de coelho vendida em cinco açougues do município de Curitiba, Paraná, avaliou-se a qualidade sanitária do alimento oferecido ao consumidor, conforme as legislações pertinentes do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e do Ministério da Saúde. As carnes foram compradas nos estabelecimentos supracitados. Todas as carnes estavam dentro do prazo de validade e possuíam garantia do sistema de inspeção federal. Foi realizada uma amostragem representativa do fornecedor da carne, colhendo-se uma amostra de cada estabelecimento revendedor. De acordo com a legislação pertinente todas as carnes apresentaram-se microbiologicamente aceitáveis para o consumo, embora os estabelecimentos que as vendam tenham demonstrado falhas no armazenamento e não atendimento a todas as condições higiênico-sanitárias preconizadas pela ANVISA.

Palavras-chave: carne de coelho; análise microbiológica; IN 62; RDC nº 12.

INTRODUÇÃO

A cunicultura está em crescimento no Brasil devido seu rápido retorno financeiro ao produtor e por possibilitar o aproveitamento de diversos subprodutos¹. Segundo a Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento, em 2011, o plantel paranaense de coelhos está estimado em 16% do total nacional, antecedido por Santa Catarina com 16,1% do total e pelo Rio Grande do Sul com 38,9% do total nacional. Sua carne apresenta um alto teor de proteína (28%) e baixo de gordura, quando comparada com outras carnes^{2,3}.

A análise microbiológica da carne determina as condições sanitárias de fabricação e se houve falhas ou fraudes durante seu processamento⁴.

Devido à divulgação pela mídia de casos de contaminação de alimentos por *Escherichia coli* O157: H7 e a transmissão de certas doenças, como a encefalopatia espongiforme bovina (“doença da vaca louca”), as pessoas estão cada vez mais preocupadas quanto à metodologia da produção de alimentos, aumentando a demanda por produtos com qualidade, rastreabilidade e certificação. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) as doenças transmitidas por alimentos são as de maior impacto sanitário no mundo contemporâneo e causa importante de prejuízos econômicos⁵.

Por meio de análise microbiológica de carne de coelho vendida nos principais açougues do município de Curitiba, Paraná, avaliou-se a qualidade sanitária do alimento oferecido ao consumidor e as condições sanitárias em que as carnes são vendidas, conforme as legislações pertinentes do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e do Ministério da Saúde^{6,7,8}.

METODOLOGIA

Foram incluídos no projeto os 05 principais açougues que vendem carne de coelho na

cidade de Curitiba/ Paraná, totalizando 62,5% do total de estabelecimentos presentes na Cidade. O coelho é vendido inteiro e congelado, e todos os revendedores utilizados neste trabalho possuíam o mesmo fornecedor.

No dia em que as amostras foram adquiridas foi realizada avaliação visual, análise qualitativa do local, e foi utilizado uma classificação de 1 a 5, onde 1 é péssimo e 5 ótimo para cada item, e estes foram avaliados, de acordo com a Portaria SVS/MS nº326 de 30 de Julho de 1997: 1) localização do açougue; 2) higiene aparente do local; 3) higiene e conduta pessoal; 4) higiene do freezer; 5) estado de conservação do freezer; 6) armazenamento exclusivo para carnes; 7) integridade da embalagem.

As carnes congeladas foram compradas no mesmo dia da realização das análises microbiológica das mesmas. No tempo decorrido entre a compra e a análise as amostras foram mantidas em temperatura de refrigeração, para que descongelassem para a análise. Todas as carnes compradas estavam dentro do prazo de validade e possuíam garantia do sistema de inspeção federal (SIF). As amostras foram numeradas de 1 a 5 para facilitar sua identificação durante a análise.

Conforme a RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001, da ANVISA, utiliza-se a colheita de uma amostra por lote quando se quer realizar uma amostragem indicativa, utilizada nos casos de avaliação de pontos de venda ou quando em qualquer forma de exposição ao consumo o lote/partida estiver fracionado. O número de cinco amostras por lote é utilizado quando se quer realizar uma amostragem representativa, na qual se avalia um lote e/ou uma partida. No presente estudo, realizou-se uma amostra indicativa por estabelecimento, porém, como todos os estabelecimentos forneciam carne de coelho do mesmo fornecedor, a amostra foi representativa deste.

As amostras foram colhidas sob condições assépticas, utilizando-se material e luvas estéreis, touca e jaleco, em uma capela de fluxo laminar horizontal desinfetada com álcool 70% e ligada 15 minutos antes do procedimento. A superfície das embalagens dos alimentos foi desinfetada com álcool 70% antes de ser aberta. O procedimento foi realizado próximo ao bico de Bunsen (chama de fogo perto da qual o ambiente apresenta-se estéril e na qual todo material sofre flambagem antes de ser utilizado).

Foram colhidas e pesadas duas amostras de 25 gramas de cada amostra e colocadas em plásticos estéreis, para a investigação da presença de patógenos no alimento.

Terminada a coleta os produtos foram refrigerados até o término da análise e as diluições seguiram o fluxo operacional. Após os procedimentos para análise, foi feita a leitura do resultado por meio da contagem ou por meio do NMP de microorganismos.

As técnicas aplicadas na análise microbiológica da carne de coelho seguiram a IN nº 62, de 26/08/2003 do MAPA, para as pesquisas de contagem de *Staphylococcus aureus*, *NMP de coliformes termotolerantes*, *contagem de Clostridium Sulfito Redutores*, e para *Salmonella* sp. Os limites máximos de microorganismos permitidos na carne de coelho foram referenciados da RDC nº 12, de 02/01/2001 da ANVISA.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado completo da análise da carne de coelho vendida nos principais açougues da cidade de Curitiba/PR encontra-se na Tabela 1.

Se encontradas quantidades maiores que as permitidas na legislação para o *Staphylococcus aureus* pode-se suspeitar da correta sanificação na produção. As fontes principais de contaminação pelo *S. aureus* em alimentos são mãos, braços e fossas nasais de manipuladores e naqueles com carbúnculos/furúnculos que abriguem o patógeno⁹.

Quantidades maiores que as permitidas na legislação para coliformes termotolerantes indica contaminação fecal do manipulador por enterobactérias, contaminação por ar, poeira ou contaminação cruzada por outros alimentos⁹.

A contaminação da carne por salmonelas pode ocorrer durante imediatamente após o abate. As principais causas seriam o controle inadequado da temperatura de cozimento, resfriamento e estocagem, contaminação cruzada e falta de higiene do manipulador⁹.

Para a comparação entre os resultados obtidos nas análises e as condições de higiene verificadas nos estabelecimentos de compra das carnes, foi utilizada uma classificação de 1 a 5, onde 1 é péssimo e 5 ótimo, para cada item avaliado (tabela 2), de acordo com a Portaria SVS/MS nº326 de 30 de Julho de 1997.

Nota-se que com relação à localização do local, todos os açougues obtiveram a classificação máxima. Já para a higiene do local, o açougue 3 estava com o chão molhado, adaptado com papelão e panos para segurar a água, e não havia colaborador para fazer a limpeza do local. Ainda, um colaborador estava sem luva enquanto atendia um cliente.

No quesito higiene e estado de conservação do freezer e armazenamento exclusivo para carnes, tanto no açougue 3 como no 4 estavam cheios, e não uso era exclusivo para carne. Havia junto papelão e outros alimentos congelados. No freezer do açougue 3 havia formação de gelo, o que influencia a manutenção do ar frio e temperatura do equipamento.

Com relação à integridade da embalagem, nenhuma se encontrava em perfeito estado de conservação, no açougue 1 a embalagem estava com furos, e no açougue 3 estava suja com sangue. Nos outros 3 estabelecimentos estavam com pontos em que poderia se romper, o plástico da embalagem estava esticado, deformando a embalagem.

Apesar destas falhas nas condições de higiene e organização, no dia em que a carne foi adquirida, e de acordo com o resultado que foi obtido na análise das carnes, estas se encontram nos padrões estabelecidos pelo MAPA e pela ANVISA.

Porém, vale ressaltar que estes itens analisados são essenciais, e de suma importância para evitar contaminação do alimento, pois a contaminação por *Salmonella* sp., *Clostridium* sulfito redutor, Coliformes termotolerantes e *Staphylococcus* sp. podem estar relacionada com o local de armazenamento.

CONCLUSÃO

Conclui-se que a carne de coelho vendida no município de Curitiba/PR atende aos padrões microbiológicos da legislação do MAPA e da ANVISA, embora os estabelecimentos que a vendem estejam com falhas no processo, e não estejam com as condições higiênico-sanitárias preconizadas pela ANVISA.

Tabela 1 – Resultado final da análise microbiológica de amostragem de carne de coelho vendida nos principais açougues de Curitiba/PR.

| | Contagem de <i>S. aureus</i> (UFC/g) | NMP de coliformes termotolerantes (/g) | Pesquisa de <i>Salmonella</i> (em 25g) | Contagem de <i>Clostridium</i> sulfito redutores (UFC/g) |
|------------------|--------------------------------------|--|--|--|
| Amostra 1 | < 3,0 | < 1,0 x 10 ¹ | Ausência | < 1,0 x 10 |
| Amostra 2 | < 3,0 | < 1,0 x 10 ¹ | Ausência | < 1,0 x 10 |
| Amostra 3 | 4,5 x 10 ⁻² | < 1,0 x 10 ¹ | Ausência | < 1,0 x 10 |
| Amostra 4 | < 3,0 | < 1,0 x 10 ¹ | Ausência | < 1,0 x 10 |
| Amostra 5 | < 3,0 | < 1,0 x 10 ¹ | Ausência | < 1,0 x 10 |

| | | | | |
|---|---------------------|---------------------|----------|---------------------|
| Valor máximo tolerável pela legislação | 5 x 10 ³ | 5 x 10 ³ | Ausência | 3 x 10 ³ |
|---|---------------------|---------------------|----------|---------------------|

Fonte: os autores, 2011 e RDC N° 12, de 02/01/2001 da ANVISA.

Tabela 2 – Análise qualitativa dos açougues que vendem carne de coelho em Curitiba.

| Itens Avaliados | Açougues | | | | |
|--|-----------------|----------|----------|----------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Localização do Açougue | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Higiene aparente do Local | 5 | 5 | 2 | 5 | 5 |
| Higiene e Conduta Pessoal | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 |
| Higiene do Freezer | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 |
| Estado de conservação Freezer | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 |
| Armazenamento exclusivo para carnes | 5 | 4 | 3 | 3 | 5 |
| Integridade da Embalagem | 2 | 4 | 4 | 2 | 4 |

Fonte: os autores, 2011

REFERÊNCIAS

1. Granja dos Ipês. *Coelho real*. Disponível em: <http://coelhoreal.com.br>.
 2. Franco G. *Tabela de composição química dos Alimentos*. 9ª Ed. São Paulo. Editora Atheneu, 2005.
 3. Rao DR, Chen CP, Sunki GR, Johnson WM. Effect of Weaning and Slaughter Ages on Rabbit Meat Production. II. Carcass Quality and Composition. *Journal of Animal Science*.
 4. Pardi MC, Santos IF, Souza ER. *Ciência, Higiene e Tecnologia da Carne*. Goiânia: Editora UFG, 2005, Volume I.
 5. Olbertz L. *Relatório de conclusão de estágio curricular obrigatório*. Trabalho de conclusão de curso - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009. Disponível em: <http://www.ccmv.ufpr.br/TCC/LETICIA%20OLBERTZ%20-%202009.pdf>.
 6. Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n° 62. *Oficializa os métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água*. Diário Oficial da União, 23 de agosto de 2003.
 7. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n° 12. *Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos de alimentos*. Diário Oficial da União, Brasília, 02 de janeiro de 2001.
 8. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n° 326. *Regulamento técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de fabricação para estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos*. Diário Oficial da União, Brasília, 01 de agosto de 1997.
- Jay JM. *Modern Food Microbiology*. United States of America: Aspen Publishers, 2000.

OTIMIZAÇÃO DE MÉTODOS PARA ANÁLISE DE TIAMINA E ÁCIDO FÓLICO POR CLAE-DAD EM ARROZ FORTIFICADO (ULTRA RICE®) E MISTURADO AO POLIDO ANTES E APÓS DIFERENTES TÉCNICAS DE COCÇÃO

Carlos Mário Martins Silveira¹, Ceres Mattos Della Lucia², Renata Sena Gomide³, Tatiana Aguiar Montini⁴, Helena Maria Pinheiro Sant'Ana⁵

¹ Mestrando em Ciência da Nutrição, Departamento de Nutrição e Saúde, Universidade Federal de Viçosa. Avenida Purdue, s/n, Campus Universitário, Viçosa, MG. E-mail: Silveira_31@msn.com.

² Doutoranda em Ciência da Nutrição, Departamento de Nutrição e Saúde, Universidade Federal de Viçosa.

³ Estudante de Graduação, Departamento de Nutrição e Saúde, Universidade Federal de Viçosa.

⁴ Estudante não vinculada, Departamento de Nutrição e Saúde, Universidade Federal de Viçosa.

⁵ Professora Associada, Departamento de Nutrição e Saúde, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

RESUMO

A fortificação de alimentos é uma estratégia eficaz para prevenção e controle das deficiências de vitaminas e minerais em populações vulneráveis e consiste na adição de micronutrientes a alimentos de uso massivo. O arroz, por ser um alimento mundialmente consumido, é um importante veículo para fortificação. Neste contexto, o arroz fortificado pela tecnologia Ultra Rice (UR®) pode ser adicionado de micronutrientes como ferro, zinco, ácido fólico e tiamina e misturado ao arroz polido nas proporções de 1:50, 1:100 e 1:200. Objetivou-se otimizar métodos para determinação de tiamina e ácido fólico nos grãos crus de UR®, bem como na mistura deste com o arroz polido, antes e após diferentes técnicas de cocção. A análise de tiamina e ácido fólico foi realizada por Cromatografia líquida de Alta Eficiência acoplada a detector de arranjos de diodos (CLAE-DAD). Para validação dos métodos foram realizados testes de recuperação, repetibilidade, linearidade, limites de detecção e quantificação. Os métodos otimizados apresentaram boa resolução para as vitaminas pesquisadas e excelente recuperação para tiamina e ácido fólico (82,5 a 104% e 87,5 a 96% respectivamente), repetibilidade com desvio padrão relativo menor que 10% e alto coeficiente de determinação para o teste de linearidade. Os métodos demonstraram confiabilidade e sensibilidade na detecção de tiamina e ácido fólico no UR® e misturas cozidas utilizando diferentes técnicas.

Palavras-chave: Fortificação de alimentos; micronutrientes; arroz enriquecido; CLAE-DAD.

INTRODUÇÃO

O processo de fortificação de alimentos consiste na adição de vitaminas e minerais a alimentos de uso massivo visando garantir uma ingestão adequada e constitui uma importante estratégia de prevenção e controle das deficiências de micronutrientes em grupos vulneráveis como as crianças em idade pré-escolar, gestantes e idosos^{1,2}.

O arroz fortificado através da tecnologia Ultra Rice® (UR®) é idêntico ao arroz tradicional em tamanho, forma e textura, e pode contribuir para suprir as necessidades

nutricionais de populações que têm esse alimento como base na sua dieta. Essa tecnologia de fortificação inclui vitaminas e minerais em um grão de arroz extrusado produzido a partir da farinha de arroz³.

Métodos analíticos para determinação de tiamina e ácido fólico em alimentos fortificados e não fortificados encontram-se disponíveis na literatura, entretanto, para arroz fortificado, estudos que analisaram estas vitaminas por Cromatografia líquida de Alta Eficiência acoplada a detector de arranjos de diodos (HPLC – DAD) são escassos ou ainda sem publicação. A escolha de um método depende da precisão e sensibilidade necessárias, bem como dos compostos interferentes presentes na matriz alimentar, sendo então necessária otimização de técnicas específicas de extração e análise, devido às diferenças intrínsecas entre os diversos tipos de matrizes alimentares⁴.

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo otimizar métodos para análise de tiamina e ácido fólico por CLAE-DAD no arroz fortificado pela tecnologia UR[®] e misturado ao arroz polido, antes e após diferentes técnicas de cocção.

METODOLOGIA

Foi utilizado um tipo de arroz fortificado com ferro, zinco, tiamina e ácido fólico, produzido a partir da tecnologia UR[®] por um fabricante de massas alimentícias (Adorella Alimentos, Indaiatuba – SP) e cedido gentilmente pelo PATH (*Program for Appropriate Technology in Health*) e uma marca de arroz polido tipo 1, obtido no comércio local.

Os conteúdos de tiamina e ácido fólico foram determinados nos grãos de UR[®] e naqueles misturados ao arroz polido, na proporção de 1:100, antes e após três técnicas de cocção a nível laboratorial (micro-ondas, com e sem dextrinização) e uma técnica em larga escala, realizada no Restaurante Universitário da Universidade Federal de Viçosa. Foram realizadas cinco repetições por técnica de cocção, sendo as análises realizadas em duplicata. O método otimizado para extração da tiamina nos grãos UR[®] e naqueles misturados ao arroz polido, antes e após cocção incluiu: pesagem das amostras em balança analítica digital (cerca de 1 a 2 g), adição de 22 mL de solução extratora (com base em Anyakora et al.⁵) contendo solução de sal sódico do ácido hexano sulfônico (5 µM) e ácido acético glacial 1% (com pH ajustado para 3,5 com hidróxido de potássio 10 M). As amostras foram homogeneizadas em microtritador por aproximadamente 3 minutos e, logo em seguida, centrifugadas por 7 minutos para UR[®] cru e 15 minutos para a mistura crua e cozida. Os sobrenadantes foram filtrados a vácuo em funil de büchner, utilizando-se papel de filtro. Os filtrados foram retomados em balões volumétricos de 25 mL, completando-se o volume com solução extratora. Os extratos foram armazenados em frascos âmbar sob refrigeração (4 °C) até o momento da análise.

O método otimizado para extração do ácido fólico incluiu: pesagem das amostras em balança analítica digital (cerca de 1 a 3g respectivamente), adição de 22 mL de solução extratora (conforme Della Lucia et al.⁶) contendo 22 mL de tampão fosfato 0,1 M (com pH ajustado para 6,0 com hidróxido de potássio 10 M). As amostras foram homogeneizadas em microtritador por aproximadamente 3 minutos e, logo em seguida, centrifugadas por 7 minutos para UR[®] cru e 18 minutos para mistura crua e cozida. Os sobrenadantes foram filtrados a vácuo em funil de büchner, utilizando-se papel de filtro. Os filtrados foram retomados em balões volumétricos de 25 mL, completando-se o volume com solução extratora. Os extratos foram armazenados em frascos âmbar sob refrigeração (4°C) até o momento da análise

As análises de tiamina e ácido fólico foram realizadas por CLAE – DAD.

As condições cromatográficas otimizadas para tiamina basearam-se em procedimento descrito por Anyakora et al.⁵, com modificações: fase móvel composta por

solução de sal sódico de ácido hexano sulfônico (5 μ M) e ácido acético glacial (1%): metanol (75: 25) + 0,1% de trietilamina, com pH da mistura ajustado para 3,5 com hidróxido de potássio 10 M. A análise foi realizada em modo isocrático com fluxo de 1 mL/min e tempo de corrida de 10 minutos. Os cromatogramas foram lidos a 247 nm.

As condições cromatográficas otimizadas para ácido fólico basearam-se em procedimento descrito por Anyakora et al.⁵ e Dong et al.⁷, com modificações: fase móvel composta por solução de sal sódico de ácido heptano sulfônico (5 μ M) e ácido acético glacial (1%): metanol (80: 20) + 0,1% de trietilamina, com pH da mistura ajustado para 5,0 com hidróxido de potássio 10 M. A análise foi realizada em modo isocrático com fluxo de 0,7 mL/min e tempo de corrida de 13 minutos. Os cromatogramas foram lidos a 282 nm.

A identificação da tiamina e ácido fólico nas amostras foi feita por comparação dos tempos de retenção obtidos para as amostras e padrões analisados sob as mesmas condições e por co-cromatografia.

Para quantificação de tiamina e ácido fólico nas amostras foram elaboradas curvas analíticas, utilizando-se padrões autênticos e levando-se em consideração a concentração destas vitaminas no UR[®] cru e na mistura cozida. Utilizou-se injeção em duplicata de soluções padrão com seis concentrações crescentes para tiamina (0,746 μ g/mL a 74,63 μ g/mL) e para ácido fólico (0,477 μ g/mL a 95,45 μ g/mL).

Os métodos foram validados através de testes de recuperação, faixa de linearidade, limites de detecção e de quantificação e repetibilidade.

Para análise estatística do conteúdo de tiamina e ácido fólico da mistura submetida a diferentes técnicas de cocção foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado com cinco repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas utilizando-se o teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 mostra os cromatogramas típicos obtidos para análise de tiamina (A) e ácido fólico (B) em amostras de UR[®] misturado ao arroz polido. Os conteúdos de tiamina e ácido fólico nas amostras estão na Tabela 1.

O conteúdo de tiamina na cocção em micro-ondas diferiu estatisticamente em relação às outras técnicas. O conteúdo de ácido fólico não diferiu significativamente nas técnicas analisadas.

Os resultados dos testes de validação dos métodos otimizados foram considerados satisfatórios e confiáveis. Obteve-se uma recuperação entre 82,5% e 104% para tiamina, e entre 87,5% e 96% para ácido fólico. Estas faixas estão dentro do intervalo de 80 a 110% preconizado pela AOAC⁸. A repetibilidade obtida para as duas vitaminas foi satisfatória, visto que o desvio padrão relativo (DPR) das áreas dos picos em todos os casos ficou abaixo de 10%. A linearidade foi considerada excelente, visto que obteve-se coeficiente de determinação (R^2) de 0,9998 para tiamina foi e de 0,9997 para ácido fólico. Os limites de detecção e quantificação foram, respectivamente, de 0,00193 μ g e 0,0193 μ g para tiamina, e de 0,000934 μ g e 0,00934 μ g para ácido fólico, demonstrando alta sensibilidade.

CONCLUSÃO

As metodologias otimizadas para análise de tiamina e ácido fólico por CLAE-DAD no UR e misturas cruas e cozidas mostraram alta confiabilidade. Obteve-se excelentes taxas de recuperação, boa repetibilidade, linearidade e sensibilidade demonstrada pelos limites de detecção e quantificação. Além disso, as metodologias realizaram-se em modo isocrático, apresentando tempos de corrida cromatográfica curtos (< 13 minutos), refletindo-se positivamente na economia de reagentes e tempos de análise.

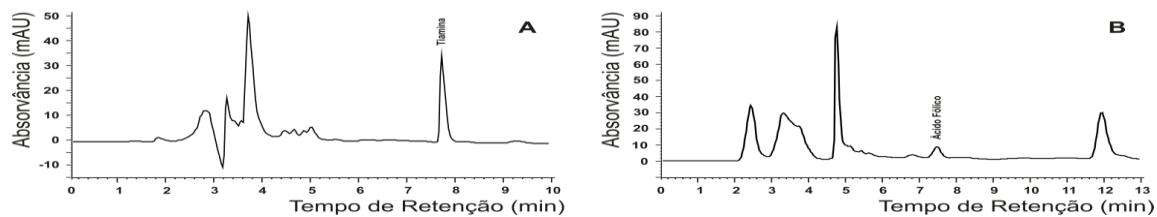


Figura 1. Análise por CLAE – DAD de tiamina (A) e ácido fólico (B) na mistura (UR[®] e arroz polido) submetida a técnica de cocção em micro – ondas e com dextrinização respectivamente. Condições cromatográficas: Tiamina (Ácido hexano sulfônico 5µM e Ac. Acético Glacial (1%), Metanol (75:25) + trietilamina (0,1%), pH 3,5; Ácido Fólico (Ácido heptano sulfônico 5µM e Ac. Acético Glacial (1%), Metanol (80:20) + trietilamina (0,1%), pH 6,0. Coluna Phenomenex Gemini RP18, 250 x 4,6mm, 5µm, equipada com coluna guarda Phenomenex ODS (C18), 4mm x 3mm. Detector arranjo de diodos, fluxo 1ml/min (tiamina) e 0,7ml/min (ácido fólico)

Tabela 1. Teores médios (mg/100g) de tiamina e ácido fólico no arroz fortificado (UR[®]) e misturado ao polido antes e após cocção.

| Amostra | Tiamina (Média ± DP) | Ácido Fólico (Média ± DP) |
|---------------------|-----------------------------|------------------------------|
| Micro-ondas | 0,3627 ± 0,015 ^a | 0,0776 ± 0,003 ^a |
| RU | 0,3178 ± 0,022 ^b | 0,0742 ± 0,011 ^a |
| Não Dextrinizado | 0,2629 ± 0,021 ^c | 0,0708 ± 0,003 ^a |
| Dextrinizado | 0,2533 ± 0,015 ^c | 0,0811 ± 0,007 ^a |
| UR [®] cru | 149,3 ± 1,93 | 19,3593 ± 0,10 |
| Mistura Crua | 1,4904 ± 0,38 | 0,2452 ± 0,01 |

Médias seguidas por uma mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan ($\alpha = 5\%$)

REFERÊNCIAS

1. Vellozo EP, Fisberg M. O impacto da fortificação de alimentos na prevenção da deficiência de ferro. *Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia*. 2010;32:134-9.
2. Zancul MS. Fortificação de alimentos com ferro e vitamina A. *Medicina*. 2004;37:45-50.
3. Path. Program for Appropriate Technology in Health. Seattle, Wa., Personal communication. 1999.
4. Lynch PLM, Young IS. Determination of thiamine by high-performance liquid chromatography. *Journal of Chromatography A*. 2000;881(1-2):267-84.
5. Anyakora C, Afolami I, Ehianeta T, Onwumere F. HPLC analysis of nicotinamide, pyridoxine, riboflavin and thiamin in some selected food products in Nigeria. *African Journal of Pharmacy and Pharmacology* 2008;2(2):29-36.
6. Della Lucia CM, Silva ERd, Ribeiro SMR, Pinheiro-Sant'Ana HM, Brandão SCC. Otimização de método para análise de folatos em hortaliças folhosas por cromatografia líquida de alta eficiência com detecção por fluorescência. *Química Nova*. 2011;34:335-40.
7. Dong MW, Lepore J, Tarumoto T. Factors affecting the ion pair chromatography of water soluble vitamins. *Journal of Chromatography*. 1988;442:81-95.
8. AOAC. Peer Verified Methods Program. AOAC, Manual on Policies and Procedures, Nov. AOAC International, Arlington. 1993

AVALIAÇÃO DO CARDÁPIO DE UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO DE UM CENTRO VIVENCIAL PARA IDOSOS DE FLORIANÓPOLIS, SANTA CATARINA

Gabriela de Andrade Silverio¹, Alini Faqueti², Vitória Uliani Bianchini², Marcela Boro Veiros³, Anete Araújo de Sousa³.

¹ Núcleo de Pesquisa de Nutrição em Produção de Refeições (NUPPRE), Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Programa de Pós-Graduação em Nutrição. Campus Universitário – Trindade – 88040-900 – Florianópolis – SC.

²Curso de Nutrição, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Programa de Pós-Graduação em Nutrição. Campus Universitário – Trindade – 88040-900 – Florianópolis – SC.

³ Departamento de Nutrição, Núcleo de Pesquisa de Nutrição em Produção de Refeições (NUPPRE), Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Programa de Pós-Graduação em Nutrição. Campus Universitário – Trindade – 88040-900 – Florianópolis – SC. Email para contato: sousa.anete@gmail.com

Resumo

O planejamento do cardápio é fundamental para a garantia da qualidade na produção de refeições em Unidades de Alimentação e Nutrição - UAN. O objetivo deste estudo foi avaliar a qualidade nutricional e sensorial das preparações do cardápio de uma UAN localizada em um centro vivencial para idosos, em Florianópolis, Santa Catarina. Realizou-se um estudo de caso, descritivo e de caráter qualitativo. Coletou-se o cardápio do almoço servido durante uma semana. Para a avaliação do cardápio, aplicou-se o método de Avaliação Qualitativa das Preparações do Cardápio - AQPC. O método permite avaliar a estrutura do cardápio (presença de frutas, folhosos, frituras, carnes gordurosas, doces, técnicas de cocção empregadas, conservas, embutidos, alimentos ricos em enxofre). Verificou-se baixa oferta de frutas. Por outro lado, a frequência de utilização de folhosos foi alta e não se observou monotonia das cores, alta utilização de alimentos sulfurados, embutidos e combinação de doces com frituras no mesmo dia, bem como frequência alta de carnes gordurosas. A forma de preparo descrita no cardápio não foi a mesma executada na prática, o que prejudicou a qualidade do cardápio e a sua função como promotor de saúde para o grupo de idosos. Recomendou-se a formação de cozinheiras para aprimoramento dos modos de preparo conjugada a avaliação das condições de trabalho para as propostas a serem implementadas.

Palavras chave: alimentação coletiva; unidade de alimentação e nutrição; qualidade; cardápio; idoso.

Introdução

O envelhecimento é um processo natural do organismo, sendo este progressivo e não reversível. Durante este processo ocorrem alterações em todas as partes do organismo e estas devem ser acompanhadas para que sejam evitados danos à saúde¹.

As alterações que acometem o indivíduo idoso podem também influenciar o seu estado nutricional, devido prejudicar a utilização dos nutrientes presentes nos alimentos consumidos. O idoso perde a capacidade de detectar sabores como salgado e doce, pela diminuição dos botões e papilas gustativas. Ainda, pode ocorrer alteração na dentição que prejudica a mastigação. Essas modificações dificultam a alimentação dos idosos,

interferindo na utilização dos nutrientes necessários para seu organismo realizar suas funções metabólicas. Além dos fatores para alteração do estado nutricional dos idosos, existe ainda, aumento da propensão desses indivíduos a adquirirem doenças crônicas (não transmissíveis, como, por exemplo o diabetes e a hipertensão)².

Por isso, a alimentação deve ser variada e adaptada a esta fase, para realçar o sabor dos alimentos e torná-los mais fáceis de serem mastigados e deglutidos, mantendo o equilíbrio na oferta de nutrientes. O acompanhamento nutricional torna-se necessário para identificar erros e deficiências alimentares a tempo de corrigi-las visando minimizar agravos à saúde. Além disso, é possível através da alimentação preservar e melhorar o estado nutricional refletindo, também, em melhora da qualidade de vida do idoso².

Dessa forma, o objetivo desse trabalho foi avaliar a qualidade nutricional e sensorial das preparações do cardápio de uma UAN de um centro vivencial para idosos da cidade de Florianópolis, Santa Catarina.

Metodologia

Realizou-se um estudo de caso, descritivo e de caráter qualitativo. A UAN estudada está localizada em um centro vivencial para idosos em Florianópolis, Santa Catarina que fornece refeições aos residentes, funcionários e eventuais visitantes dos internos. Produz diariamente cerca de 50 refeições no almoço, além de oferecer desjejum, lanche da manhã, lanche da tarde, jantar e ceia, distribuídas em sistema de bufê do tipo autosserviço, com produção e distribuição centralizadas.

Para a pesquisa, utilizou-se como objeto de análise o cardápio do almoço semanal do período de 15 a 21 de agosto de 2011. Aplicou-se o método de Avaliação Qualitativa das Preparações do Cardápio – AQP³. Esse método auxilia o nutricionista na elaboração de um cardápio nutricionalmente adequado, contemplando aspectos nutricionais e sensoriais. O método permite analisar as seguintes variáveis: as técnicas de cocção empregadas, a variedade de cores das preparações, a presença de alimentos ricos em enxofre, aparecimento de folhosos, conservas e embutidos oferecidos como saladas, ofertas de frutas e doces como sobremesas, presença de frituras, combinação de doces e frituras no mesmo dia e uso de carnes gordurosas.

Primeiramente analisaram-se as variáveis diariamente e posteriormente foi realizada uma avaliação semanal do cardápio. Os dados foram tabulados em relação ao número total de dias do cardápio analisado e calculou-se o percentual indicativo da qualidade do cardápio.

Resultados e Discussão

O cardápio da principal refeição foi composto por 3 pratos fixos (arroz branco, arroz integral, feijão ou lentilha), 2 tipos de carnes, 1 acompanhamento quente, 1 acompanhamento frio, 3 tipos de saladas (uma delas folhosa) e 1 sobremesa e elaborado mensalmente pela nutricionista com auxílio das cozinheiras e da coordenadora interna. Quando alguma preparação não pode ser produzida por falta de algum ingrediente, a substituição foi efetuada de acordo com a disponibilidade de alimentos na despensa e respeitando-se o tipo de preparação.

Diante dos resultados, verificou-se que a oferta de frutas apresentou destaque negativo por estar abaixo do recomendado. A adição de uma opção de frutas na sobremesa ou inclusão de frutas como salada são estratégias que poderiam melhorar a qualidade nutricional⁴. Já a oferta de folhosos apresentou-se 100% adequada, pois foi ofertada em todos os dias.

A cor das preparações e os alimentos empregados no cardápio são importantes, pois compõem o aspecto visual da alimentação, o que pode despertar ou não a vontade de ingerir tais alimentos. Além deste motivo, a composição de um prato colorido e variado caracteriza uma alimentação saudável⁵. No cardápio avaliado o item ‘cores iguais’ não sofreu destaque por estar abaixo de 50% de ocorrência, aparecendo somente em dois dos dias da semana.

A presença de alimentos ricos em enxofre também mereceu atenção pela sua relação com o desconforto gástrico. O cardápio avaliado atingiu 14,28% de ocorrência desses alimentos, o que não sofreu destaque por estar abaixo de 25%. No entanto, identificou-se que esses alimentos se destacaram em um dos dias do cardápio, o que sugeriu modificações para uma melhor distribuição durante os outros dias da semana, como também o uso de remolho ou de fervura prévia e eliminação da água antes da cocção do feijão⁶.

As sobremesas doces, como pudins, pavês, gelatinas foram ofertadas em 57, 14% dos dias, Com a substituição dessas preparações por frutas, em pelo menos 5 dias por semana, esse cardápio proporcionaria uma alimentação mais saudável e adequada aos comensais. Ainda, as sobremesas elaboradas poderiam estar presentes nos finais de semana. Além disso, na oferta de frutas pode-se utilizar diferentes técnicas de preparo, como frutas assadas, flambadas e demais métodos de cocção para torná-las mais atrativas e digeríveis para os idosos.

Ressalta-se que o critério carnes gordurosas e frituras, na avaliação AQPC, apresentou-se adequada, ficando abaixo de 50%. Porém, identificou-se que a forma de preparo descrita no cardápio não foi a mesma executada na prática, o que prejudica a qualidade do cardápio e, conseqüentemente, a sua função como promotor de saúde para o grupo para os residentes.

Conclusões

Com a avaliação AQPC do cardápio, ressalta-se a importância de aprimorar os modos de preparo para o cumprimento do cardápio e, conseqüentemente a manutenção da saúde dos comensais. Como forma de solucionar as dificuldades encontradas, sugeriu-se a incorporação de fichas técnicas com a formação das cozinheiras e auxiliares para que estas profissionais aprimorem as suas técnicas de trabalho e se apoderem de saberes comuns ao do nutricionista, como a importância do remolho das leguminosas, formas de preparo, tipos de cocção mais adequadas para cada preparação, entre outros. Destaca-se para isto, a necessidade de analisar as condições de trabalho para a execução destas ações.

Tabela 1 - Avaliação Qualitativa das Preparações do Cardápio de uma Unidade de Alimentação e Nutrição institucional, Florianópolis-SC, 2011.

| Dias da Semana | fruta | folhosos | cores iguais | ricos em enxofre | doce | carne gordurosa + fritura |
|-----------------------|--------------|-----------------|---------------------|-------------------------|-------------|----------------------------------|
| Segunda | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| Terça | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Quarta | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Quinta | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Sexta | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Sábado | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Domingo | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| % Ocorrência | 43% | 100% | 29% | 15% | 57% | 14% |

Referências

1. Ruwer SL, Rossi AG, Simon LF. Equilíbrio no idoso. Rev Bras Otorrinolaringol 2005; 71: 298-30.
2. Shils ME, Olson JA, Shike M, ROSS AC. Tratado de nutrição Moderna na saúde e na doença. 9º ed. Barueri: Manole; 2003.
3. Veiros MB, Proença RPC, Smith LK, Hering B, Sousa AA. How to analyse and develop healthy menus in food service? Journal of Foodservice 2006; 17: 159-165.
4. Proença RPC, Sousa AA, Veiros MB, Hering B. Qualidade nutricional e sensorial na produção de refeições. Florianópolis: Editora da UFSC; 2005.
5. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Coordenação-Geral da Política Nacional de Alimentação e Nutrição. Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável. Brasília-DF: Ministério da Saúde; 2006.
6. Philippi ST. Nutrição e técnica dietética. Barueri: Manole; 2003.

DETERMINAÇÃO DE SÓLIDOS SOLÚVEIS EM FRUTOS ÍNTEGROS DE JABOTICABEIRA [*Myrciaria jaboticaba* (Vell) Berg , cv. SABARÁ] COM USO DA ESPECTROSCOPIA DO INFRAVERMELHO PRÓXIMO (NIRS)

Nathália Cristina Torres Mariani¹, Thayara Bittencourt Morgenstern¹, Yara Gurgel Dall Acqua², Gustavo Henrique de Almeida Teixeira².

¹Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (FMRP), Universidade de São Paulo (USP), Av do Café s/n, Ribeirão Preto – SP. CEP: 14.040-903. E-mail: nathalia.mariani@usp.br

²Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto (FCFRP), Universidade de São Paulo (USP), Ribeirão Preto - SP

Resumo: As técnicas não invasivas e/ou destrutivas estão sendo mundialmente utilizadas, com bastante sucesso, para a determinação da qualidade de produtos hortifrutícolas. Dentre estas técnicas, a espectroscopia do infravermelho próximo (NIRS) é uma ferramenta que pode ser usada para melhorar o processo de seleção, classificação e, conseqüentemente, a qualidade do produto final. Como vantagens, esta técnica destaca-se por sua rapidez, não ser destrutiva, ser relativamente barata e proporcionar automação dos processos de controle de qualidade nas casas de embalagens e agroindústrias. O objetivo deste trabalho foi utilização a NIRS como método não destrutivo para a determinação de sólidos solúveis e antocianina total em frutos íntegros de jaboticabeira. O modelo PLS obtido por “internal full cross validation” apresentou um R^2_c de 0,69, RMSEC de 1,14%, R^2_p de 0,17, RMSEP de 1,89% e três variáveis latentes (VLs). Já o modelo obtido com a validação externa apresentou um R^2_e de 0,60, RMSEP de 0,99% e um SEP de 1,01. Com base nestes resultados a NIRS pode ser utilizada adequadamente para a predição de SS como método não destrutivo em frutos de jaboticabeira ‘Sabará’.

Palavras chave: método não destrutivo; método não invasivo; pls; pós-colheita.

Introdução

No Brasil, grande parte da produção de frutos de jaboticabeira se dá na área de ocorrência natural das espécies produtoras *Myrciaria jaboticaba* (Vell.) O. Berg e *Myrciaria cauliflora* (Mart.) O. Berg, sendo o Estado de Minas Gerais o maior produtor seguido pelos Estados do Paraná, Rio Grande do Sul, São Paulo e Goiás (IBGE, 2010). No Estado de São Paulo há 204 produtores de jaboticaba que cultivam uma área de 269,80 hectares. Em 2008, foi comercializado na Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo (CEAGESP) um total de 10 toneladas (SÃO PAULO, 2008).

Apesar da importância econômica dos frutos de jaboticabeira para a região, poucas práticas pós-colheita são utilizadas. Os produtores se limitam a colher manualmente os frutos maduros, com a típica coloração roxo escuro, que são depositados e transportados em baldes plásticos com capacidade de 10 litros (L). Na casa de embalagem as jaboticabas são selecionadas com a retirada dos frutos mal formados, com presença de lesões mecânicas e com sintomas de doenças, e, em alguns casos, classificados mecanicamente por tamanho em frutos pequenos (<10 mm), médios (10-20 mm) e grandes (>20 mm), sendo em seguida embalados em caixas de madeira e/ou papelão (TEIXEIRA et al., 2011).

Deste modo, o uso da espectroscopia do infravermelho próximo (NIRS) visando a determinação dos sólidos solúveis (SS) em frutos de jaboticabeira possibilitaria uma melhor classificação e padronização dos frutos, o que seria de grande contribuição à cadeia

produtiva da jaboticaba, pois a qualidade dos frutos seria assegurada e isto teria repercussão no valor do produto.

Material e Métodos:

Material vegetal: um grupo de 100 frutos de jaboticaba ‘Sabará’ [*Myrciaria jaboticaba* (Vell) Berg] foi colhido no estádio de maturação comercial (completamente roxos) em pomares comerciais localizados no município de Casa Branca, Estado de São Paulo. Este grupo foi dividido em 50 frutos “pequenos” e 50 “grandes”, sendo ainda separados 20 frutos para a validação externa do modelo.

Medidas espectrométricas:

a) *Reflectância:* Os espectros de reflectância foram obtidos na faixa de comprimento de onda variando de 4.000 a 10.000 cm^{-1} . Para isto foi utilizado um espectrômetro FT-IR Spectrum 100N (PerkinElmer, Shelton, Estados Unidos). O espectro de reflectância dos frutos íntegros foram obtidos com 64 scans a uma resolução espectral de 16 cm^{-1} sendo realizadas duas leituras em posições opostas da região equatorial de cada fruto.

Determinação dos sólidos solúveis (SS)

Após as avaliações espectrofotométricas e colorimétricas, os frutos foram individualmente analisados quanto ao teor de sólidos solúveis (SS) pelo método de referência 920.151 preconizado pela A.O.A.C. (1997). Para isso os frutos foram cortados ao meio e uma de suas metades envoltas em gaze hidrofílica e pressionadas até a liberação do suco. Os SS foram determinados utilizando-se um refratômetro digital ATAGO (modelo PR-101 α , Japão).

Análise estatística

a) *Quimiometria:* O programa Unscrambler® versão X (CAMO, Oslo, Noruega) foi utilizado para coletar a informação dos espectros das amostras de treinamento e posteriormente para conduzir a análise de redução de dados e construir os modelos matemáticos.

b) *Pré-processamento dos dados:* Visando a mitigação da influência da variação da intensidade do sinal, os dados foram transformados pela variação padrão normal ou “standard normal variate” (SNV) e a derivada primeira de Savitsky-Golay..

c) *Regressão de mínimos quadrados parciais (PLS):* No modelo PLS, as informações espectrais NIR (matriz X) e as informações das concentrações de AT (matriz Y) foram usadas ao mesmo tempo, correlacionando-se as mesmas a fim de se obter uma relação linear na fase de calibração (MARTENS & NAES, 1996). Os modelos encontrados foram avaliados pelas raízes quadradas dos erros padrões médios para o conjunto de calibração (RMSEC), predição (RMSEP) e coeficiente de determinação (R^2).

d) *Análise univariada:* Os dados foram submetidos à análise univariada utilizando um delineamento estatístico inteiramente casualizada (DIC) em esquema fatorial 2 (espécies de jaboticaba) x 2 (tamanho dos frutos) com 50 repetições (número mínimo de frutos).

Resultados e discussão

Houve diferença significativa quanto ao teor de sólidos solúveis (SS) nos frutos de jaboticabeira ‘Sabará’, sendo observados teores menores de SS nos frutos pequenos ($17,7 \pm 2,1\%$) em relação aos grandes ($20,0 \pm 1,6\%$). Esta diferença também foi encontrada no modelo PLS desenvolvido, onde os frutos pequenos se concentraram na região de valores mais baixos de SS, estando localizados na parte inferior da Figura 1, enquanto os frutos grandes, com maiores valores de SS, ficaram localizados na parte superior da mesma.

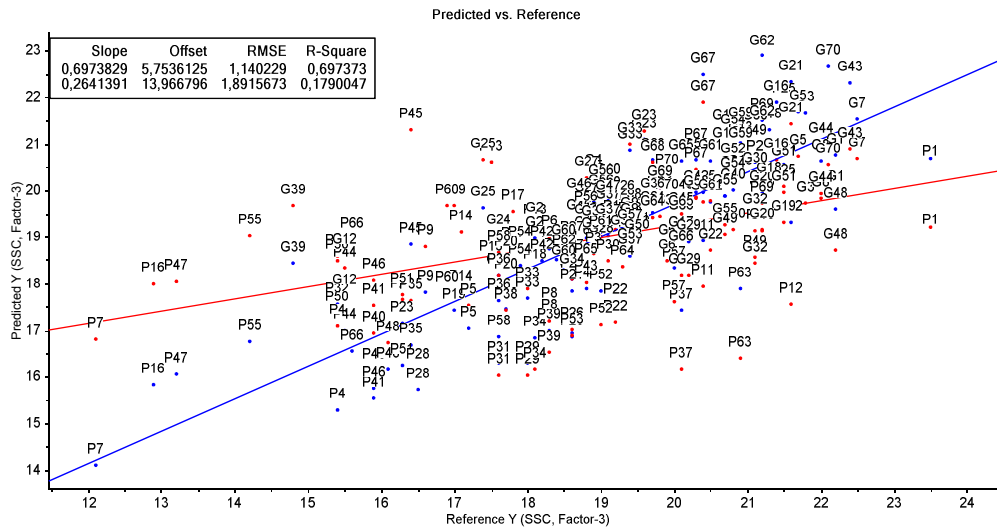


Figura 1. Valores de calibração (azuis) e preditos (vermelhos) dos teores de sólidos solúveis (%) de frutos de jaboticabeira ‘Sabará’ utilizando os espectros de reflectância difusa na região do infravermelho próximo (NIRR) com correção SNV e transformação com a derivada primeira de Savitsky-Golay da primeira colheita (11/10/2011).

No modelo PLS foi observado um R_c^2 de 0,69, RMSEC de 1,14%, um R_p^2 de 0,17, RMSEP de 1,89% e três variáveis latentes (VLs), Figura 1. Apesar dos valores de calibração terem apresentado bom coeficiente de determinação o mesmo não ocorreu para os valores preditos, que foram obtidos com validação cruzada “internal full cross validation”. Estes resultados foram melhores quando se utilizou um grupo de frutos colhidos na mesma ocasião cujos espectros não foram utilizados para o modelo como validação externa (Figura 2).

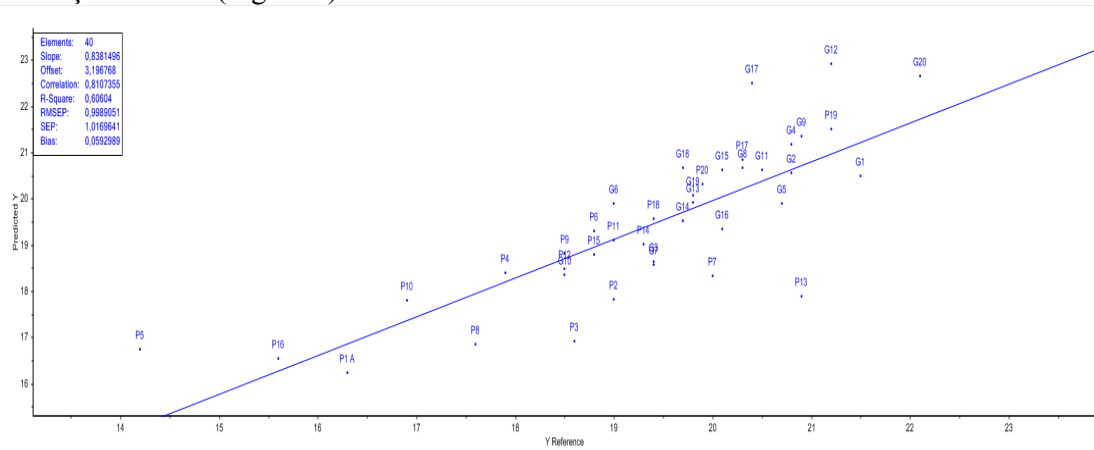


Figura 2. Valores preditos dos teores de sólidos solúveis (%) de frutos de jaboticabeira ‘Sabará’ utilizando os espectros de reflectância difusa na região do infravermelho próximo (NIRR) com correção SNV e transformação com a derivada primeira de Savitsky-Golay do grupo de validação externa. Primeira colheita (11/10/2011).

O modelo obtido com a validação externa apresentou um $R_p^2 = 0,60$, RMSEP = 0,99% e um SEP = 1,01 (Figura 2). Vale destacar que o valor encontrado de RMSEP foi bastante próximo aos obtidos em estudos utilizando maçãs onde grupos de validação externa diferentes dos pomares ou épocas do ano foram usados, ou seja, variações de 1,0 a 1,5°Brix (NICOLAÏ et al., 2007).

Desta forma, a NIRS pode claramente ser utilizada para a determinação de SS, porém progressos futuros só poderão ser obtidos com a utilização de base de dados mais robustos que englobem vários pomares, estações do ano e possíveis flutuações ambientais.

Conclusão

A NIRS pode ser utilizada na predição de sólidos solúveis como método não destrutivo em frutos de jaboticabeira 'Sabará', entretanto há a necessidade de se incorporar ao modelo espectros oriundos de diferentes pomares, locais e épocas de colheita para reduzir os valores RMSEP e melhorar a acurácia e a capacidade de predição do modelo.

Agradecimentos

À Pró-Reitoria de Pesquisa da Universidade de São Paulo pela bolsa de iniciação científica do primeiro autor e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológicos (CNPq) pelo auxílio financeiro do projeto (processo número: 477386/2011-3).

Referências

- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010), *Senso Agropecuário*, Available from: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl/asp>. [Accessed 08 February 2010].
- MARTENS, H., NAES, T. **Multivariate Calibration**. New York, John Wiley & Sons, 1996.
- NICOLAÏ, B.M., BEULLENS, K., BOBELYN, E., PEIRS, A., SAEYS, W., THERON, K.I., LAMMERTYN, J. Nondestructive measurement of fruit and vegetable quality by means of NIR spectroscopy: a review. **Postharvest Biology and Technology**, v.46, p.99-118, 2007.
- SÃO PAULO 2008, Secretaria de Agricultura e Abastecimento. Coordenadoria de Assistência Técnica Integral. Instituto de Economia Agrícola. Levantamento censitário de unidades de produção agrícola do Estado de São Paulo - LUPA 2007/2008, São Paulo, SAA/CATI/IEA. Available from: <http://www.cati.sp.gov.br/projetolupa> [Accessed 15 November 2009].
- SAS, INSTITUTE INC. **SAS User's guide: statistics**. 8.ed. Cary. 1999. 956p.
- A.O.A.C. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 16.ed. Arlington: Ed. Patrícia Cuniff, 1997. v.2, p.37-10, 42-2, 44-3, 45-16.
- A.O.A.C. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. Arlington: Ed. Patrícia Cuniff, 2006. http://www.aoac.org/omarev1/2005_02.pdf.

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE ÁGUAS MINERAIS COMERCIALIZADAS NA CIDADE DE SÃO LUÍS – MA

Paula Oliveira Lauande

Mestre em Saúde Materno Infantil/UFMA; Docente da Faculdade São Luis e do Uniceuma. São Luis – MA email: paulalauande@hotmail.com

Isabella Batista Paula

Nutricionista.

Francisca Mirian Moura Lacerda Alves

Graduanda no curso de nutrição do Uniceuma. mirian_m_lacerda@hotmail.com

Nayra Anielly Lima Cabral

Mestre e Doutoranda em Saúde Coletiva/UFMA; Docente da Faculdade São Luis e do Uniceuma. São Luis – MA. n_anielly@yahoo.com.br.

Tania Maria Gaspar Novais

Mestranda em Ciências da Saúde/UFMA; Docente da Faculdade São Luis e do Uniceuma. SãoLuis – MA tmgn30@yahoo.com.br

RESUMO

Existe a percepção de que o consumo de água mineral natural representa um estilo saudável de vida e que estes produtos são relativamente seguros. O objetivo deste trabalho é avaliar a qualidade microbiológica de águas minerais comercializadas na cidade de São Luis-MA. Trinta amostras de água mineral, de diferentes marcas, foram avaliadas quanto a presença de coliformes totais e coliformes fecais (*Escherichia coli*), de acordo com RDC 54/00. Para avaliação microbiológica das amostras foi utilizado a metodologia do Kit COLItest®, teste seguro, rápido e confiável desenvolvido para determinar a presença ou a ausência de coliformes totais e *Escherichia coli*. O teste era positivo para coliforme total e fecal se houvesse alteração da cor púrpura para amarelo. Nenhuma das marcas analisadas apresentaram contaminação por coliformes totais e fecais. Tais amostras encontram-se de acordo com os padrões microbiológicos legais.

Palavras-chave: ÁGUA MINERAL; COLIFORME TOTAL; *ESCHERICHIA COLI*.

1 INTRODUÇÃO

A água é um composto inorgânico mais importante e mais abundante em todos os sistemas vivos, constituindo de 55 a 60% da massa corporal em adultos de complexão média¹. A necessidade de ingestão de água pode ser calculada em torno de 30 a 35 mL por quilograma de peso por dia, sendo no mínima 1.500mL por dia ou 1 a 1,5mL por quilocaloria².

Segundo PARO (2008)³, a água é primordial à vida mas é essencial conhecer aspectos sob os quais ela pode trazer alguma nocividade, ou mesmo, representar risco para a vida que promove e sustenta. Isso se refere ao fato de que, muitas vezes, ela pode atuar como vetor de doenças ao homem.

De acordo com Usepa 1999⁴, a qualidade da água se tornou uma questão de interesse para a saúde pública no final do século 19 e início do século 20. Anteriormente, a qualidade era associada apenas a aspectos estéticos e sensoriais, tais como a cor, o gosto e o odor. Métodos para melhorar o aspecto estético e sensorial da água já foram encontrados há 4.000 anos a.C. em documentos escritos em sânscrito. Entretanto, na Grécia antiga utilizavam-se técnicas como a filtração, a exposição ao sol e a fervura para melhorar a qualidade da água. Mesmo que motivados mais pela aparência turva que a água apresentava, os gregos apontavam empiricamente para a existência de relações causais entre água e enfermidades, como fez Hipócrates.

Águas minerais naturais, são águas obtidas diretamente de fontes naturais ou artificialmente captadas, de origem subterrânea, caracterizadas pelo conteúdo definido e constante de sais minerais e pela presença de oligoelementos e outros constituintes⁵.

Existe a percepção de que o consumo de água mineral natural representa um estilo saudável de vida e que estes produtos são relativamente seguros. Entretanto, doenças gastrintestinais em indivíduos que consomem água mineral têm sido registradas, sendo foco

de atenção de microbiologistas. Com o intuito de proteger o consumidor, faz-se necessário monitorar a qualidade da água mineral oferecida a população⁶.

Os microrganismos considerados indicadores de contaminação em águas minerais, são: coliformes totais, coliformes fecais e/ou *Escherichia coli*, clostrídios sulfito redutores a 46°C, enterococos, *Pseudomonas aeruginosa* e a contagem de bactérias heterotróficas. E segundo a Portaria nº 518, de 24 de março de 2004, a água para consumo tem como padrão microbiológico de potabilidade ausência de coliformes termotolerantes em 100 ml de água⁷.

A busca do consumidor moderno por produtos naturais e saudáveis elevou a água envasada, especialmente na última década, à condição de bebida de mais rápido crescimento e maior consumo em âmbito mundial. Em 2007, pela primeira vez, o consumo do segmento de águas superou mundialmente o de refrigerantes e, em 2008, fechou o ano com um volume superior a 210 bilhões de litros, correspondente em valor a mais de US\$ 100 bilhões⁸.

Desta forma, o aumento do consumo de água mineral e sua importância à saúde fez-se relevante o estudo para determinar a qualidade microbiológica para Coliformes totais e *Escherichia Coli* (coliformes fecais) das diversas marcas de águas minerais comercializadas em São Luís, já que estes microrganismos têm sido úteis para medir a ocorrência e grau de poluição fecal em águas há, aproximadamente, 70 anos.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de um estudo qualitativo experimental, realizado na cidade de São Luis-MA no período de maio de 2010. Foram analisadas 30 (trinta) amostras de 6 (seis) marcas de águas minerais comercializadas no município de São Luís. As amostras foram compradas em supermercados e mercearias, em suas embalagens originais e de diversos tamanhos, lacradas, à temperatura ambiente, não gasosas, sem qualquer dano de contaminação externa e transportadas em caixa térmica, ao Laboratório de Microbiologia do Centro Universitário do Maranhão (UNICEUMA). Ao chegar ao laboratório às embalagens foram lavadas em água corrente e depois higienizadas com álcool a 70% e, em seguida, foram abertas e realizada as análises.

Os procedimentos para Avaliação da qualidade microbiológica foi realizada através do uso do COLItest®, teste seguro, rápido e confiável desenvolvido para determinar a presença ou a ausência de coliformes totais e *Escherichia coli* pela técnica de cultura. Este método é validado frente APHA/AWWA/WEF, descrito no Standard Methods for the Examination of and Wastewater, pelo ITAL, sob análise nº MB – 1836/05, conforme 14864 (ABNT) E DOQ CGCRE-008 (INMETRO). Aprovado no Brasil por laboratórios de pesquisas e universidades.

Foram coletadas assepticamente 100mL de cada amostra, colocados em um frasco estéreis com inativador de cloro e aguardamos por 20 (vinte) minutos, para total inativação do cloro; logo após foi adicionado o meio de cultura COLItest® que possui em sua formulação substâncias, nutrientes e MUG que, devidamente balanceados, inibem o crescimento de bactérias Gram-positivas favorecendo o crescimento de bactérias do grupo coliforme e facilitando a identificação de *E. coli* através da fluorescência e indol, e homogeneizado.

As amostras foram incubadas a 37°C em estufa bacteriológica por 48 horas. Após incubação procedemos à leitura do teste. A interpretação dos resultados deu-se pela alteração da cor púrpura para amarelo, porém em nenhuma das amostras houve mudança de cor, não determinando a presença de Coliformes totais e nem de *E. coli*.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises microbiológicas das marcas (A, B, C, D, E, F) de águas minerais estão apresentadas na tabela 1, na qual não foi verificado contaminação por Coliformes totais (CT) e *Escherichia Coli*.

A amostra é condenada (rejeitada) quando for constatada a presença de *E. coli* ou coliformes (fecais) termotolerantes ou quando o número de coliformes totais e ou *enterococos* e ou *Pseudomonas aeruginosa* e ou clostrídios sulfito redutores ou *C. perfringens* for maior que o limite estabelecido para amostra indicativa⁷.

De acordo com a nova Resolução - RDC nº 54, de 15 de junho de 2000, no qual, dispõe sobre o Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Água Mineral Natural e Água Natural. “Na fonte, poço ou local de surgência e na sua comercialização, a água mineral natural e a água natural não devem apresentar risco à saúde do consumidor (ausência de microrganismos patogênicos)” e estar em conformidade com os padrões microbiológicos, onde devem haver a ausente bactérias do grupo Coliformes totais e fecais, descritas no quadro em anexo.

NASCIMENTO et al., (2000)⁶, em um estudo realizado também em São Luis-MA, onde analisou 70 amostras de duas marcas de água mineral, não constatou a presença de Coliformes totais e nem de *Eschericia Coli*, porém as mesmas foram consideradas impróprias para consumo humano por apresentarem número acima dos padrões e incontáveis para bactérias heterotróficas e o número mais provável máximo para *Pseudomonas aeruginosa*.

No Distrito Federal foram analisadas 10 marcas de águas minerais, sendo que na primeira análise nenhuma delas apresentou resultados positivos para CT e *E. coli*, porém foi realizada uma contraprova utilizando amostras de outro lote das referidas marcas, na qual apenas uma das marcas apresentou resultado positivo para CT, não significando necessariamente contaminação fecal, sendo contudo, um poderoso indicador das condições higiênicas do processo⁹.

Em Limoeiro do Norte – CE, na análise de 4 marcas diferente de água mineral, as amostras também apresentaram em pelo menos um lote de cada presença de CT e ausência de *E. coli*.¹¹

Coliformes totais e fecais são definidos pelo “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater” como: “todas as bactérias aeróbias ou anaeróbias facultativas, gram negativas, não esporuladas e na forma de bastonete”, as quais fermentam a lactose com formação de gás dentro de 48h a 35°C.

A presença de coliformes totais não indica necessariamente contaminação fecal, porém, é um poderoso indicador de presença potencial de enteropatógenos, além das condições do processo de obtenção e envase. A enumeração de coliformes fecais/*E. coli* é importante pois sua presença indica a possibilidade de ocorrência de outros microrganismos patogênicos entéricos na água e a possibilidade de contaminação fecal. Por outro lado, alguns sorotipos de *E. coli* são responsáveis por gastroenterites, tendo a diarreia como principal sintoma¹⁰.

Desta forma, com o resultado obtido foi constado que as águas minerais comercializadas na cidade São Luís atendem ao padrão microbiológico determinado pela legislação vigente, garantindo segurança à população quanto ao consumo de uma água de qualidade, tendo sido a análise de suma importância, haja vista que a água é fundamental para sobrevivência do homem e um dos principais veículos de disseminação de doenças.

4 CONCLUSÃO

Os resultados do presente trabalho permitiram concluir que todas as marcas de água mineral analisadas apresentaram ausência de Coliformes totais e fecais, de acordo com os padrões da legislação, sugerindo condições higiênico-sanitárias eficientes.

Porém, visa-se necessário estudos laboratoriais rotineiros, informando a qualidade higiênico-sanitária das águas minerais comercializadas. Tornando-se necessário um rigoroso controle de qualidade com monitoramento constante dos pontos críticos no processo de produção, diminuindo assim o risco á saúde do consumidor.

Tabela 1. Avaliação microbiológica das águas minerais comercializadas na cidade de São Luís –MA.

| Microorganismos | Nº de amostras contaminadas | Situação | Legislação |
|-----------------------------|------------------------------------|-----------------|-------------------|
| Coliformes totais (CT) | 0 | Adequadas | RDC 54/00 |
| <i>Eschericia Coli</i> (EC) | 0 | Adequadas | RDC 54/00 |

REFERÊNCIAS

1. TORTORA, G; GRABOWSKI, S. *Corpo Humano: fundamentos de anatomia e fisiologia*. Porto Alegre: Artmed, 2006.
2. **SILVA, S; MURA, J.** Tratado de Alimentação, Nutrição e Dietoterapia. **São Paulo: Roca, 2007.**
3. **PARO, G; PANZA, S.** Avaliação parasitológica da água para irrigação de hortas das cidades de Engenheiro Beltrão e Campo Mourão, PR. *Higiene Alimentar*. v. 22, p. 29, 2008.
4. Review of USEPA's 1999 Ammonia Criteria for Freshwaters Draft Discussion Paper and Literature Summary
5. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE ÁGUAS MINERAIS, 2002.
6. NASCIMENTO, A. R., AZEVEDO, T.K.L., MENDES, N. E., AND ROJAS, M.O.A.I., Qualidade microbiológica das águas minerais consumidas na cidade de São Luís – MA. *Ver. Hig. Alim.* 2000. 2, 69-72.
7. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Resolução RDC n. 54, de 15 de junho de 2000* [On-line]. Disponível em [http://www.anvisa.gov.br/base/visador/res/res\[3051-1-0\].htm](http://www.anvisa.gov.br/base/visador/res/res[3051-1-0].htm) [19 jun2000]
8. ABINAM. Disponível em: <<http://www.abinam.com.br>>. Acesso em: 20 fev. 2010.
9. Resende , A. PERFIL MICROBIOLÓGICO DA ÁGUA MINERAL COMERCIALIZADA NO DISTRITO FEDERAL . 1. *Alim. Nutr.*, Araraquara, 2007. 18 (2): 177-181
10. **DIAS, MFF; FARACHE FILHO, A. QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE ÁGUAS MINERAIS EM EMBALAGENS INDIVIDUAIS COMERCIALIZADAS EM ARARAQUARA-SP.** *Rev Saúde Pública* 2002;36(6):749-51 749 .
11. FREITAS, M; FREITAS, C. A vigilância da qualidade da água para consumo humano – desafios e perspectivas para o Sistema Único de Saúde.. *Ciência saúde coletiva*. 2005. 10 (4): 29.

TOFU COM ORÉGANO COMO FONTE DE FERRO E FÓSFORO

Danilo D. Santana¹, Maria Tercia B. P. Malta², Marisa Helena Cardoso¹

¹Centro de Ciências Biológicas e da Saúde – CCBS, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - UNIRIO, Av. Pasteur 296, 22290-240 Rio de Janeiro, RJ, e-mail: dias.danilo@hotmail.com; ²Centro Multidisciplinar de Pesquisa e Extensão sobre o Envelhecimento – CEMPE, Hospital Universitário Gaffrée e Guinle – HUGG, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - UNIRIO, Rio de Janeiro, RJ.

Dos produtos derivados da soja, o tofu é um dos mais conhecidos e, na Ásia, em torno de 90% das proteínas da soja são consumidas na forma deste alimento. O tofu é preparação obtida a partir do extrato hidrossolúvel de soja, ao qual se adicionam sais ou ácidos para precipitação das proteínas, resultando em gel formado por rede protéica, com textura lisa, macia e elástica, que apresenta baixo teor de gorduras saturadas; ausência total de colesterol; custo reduzido; mas sabor pouco atrativo. O objetivo deste trabalho foi propor uma preparação funcional, saborosa e segura à base de tofu, denominada tofu com orégano, que recebeu sal refinado em sua formulação. Neste trabalho, uma porção de 100 g de tofu com orégano apresentou 71 kcal. Os resultados microbiológicos mostraram que o grau de higiene da preparação foi satisfatório, sendo esta considerada segura. Os autores concluíram que o tofu com orégano apresentou propriedades adequadas para ser oferecido a idosos que participam do Programa Alimentação saudável e avaliação sensorial de preparações com soja por coletividades híidas e não híidas, premiado e contemplado pelo Ministério da Educação no Edital nº 4 do Programa de Extensão 2011.

Palavras-chave: soja; preparação funcional; minerais.

Introdução

A soja [*Glycine max (L.) Merrill*] é de grande importância para a humanidade, em razão da farta aplicabilidade dos seus produtos, da facilidade de seu cultivo e por conter a única proteína vegetal que mais se assemelha às dos produtos animais¹.

O uso da soja como alimento, a princípio, era relacionado exclusivamente ao seu elevado conteúdo protéico, tendo sido chamada por alguns de “carne vegetal”. Outros compostos fitoquímicos, como as isoflavonas, saponinas, os ácidos graxos essenciais linoléico e linolênico e a vitamina E estão presentes na soja e por isso ela tem despertado considerável interesse na comunidade².

O processamento do alimento pode proporcionar mudanças no seu teor de nutrientes e, conseqüentemente, na sua qualidade nutricional. No processamento da soja, a etapa de imersão dos grãos na água visando o seu amaciamento é quase sempre necessária, e o tratamento térmico adequado da soja aumenta a digestibilidade de sua proteína, bem como inativa os inibidores de proteases e outros fatores antinutricionais³.

Dos produtos derivados da soja, o tofu é um dos mais conhecidos e, na Ásia, em torno de 90% das proteínas da soja são consumidas na forma deste alimento⁴.

O tofu é produto obtido do extrato hidrossolúvel de soja com adição de sais ou ácidos para precipitação das proteínas, produzindo gel resultante da formação de uma rede proteica, com textura lisa, macia e elástica⁵. Como derivado da soja, ele apresenta teores importantes de proteínas, minerais e vitaminas; baixo teor de gorduras saturadas e ausência total de colesterol. Como alimento saudável, de alto valor nutritivo e de custo reduzido, o

tofu tem sido utilizado, não raramente, em preparações alimentícias, em substituição de ovos, queijos, carnes e outros alimentos de origem animal⁴.

Em humanos, os ácidos linoléico (18:2n-6, AL) e alfa-linolênico (18:3n-3, AAL) são necessários para manter sob condições normais, as membranas celulares, as funções cerebrais e a transmissão de impulsos nervosos. Esses ácidos graxos também participam da transferência do oxigênio atmosférico para o plasma sanguíneo, da síntese da hemoglobina e da divisão celular, sendo denominados essenciais por não serem sintetizados pelo organismo a partir dos ácidos graxos provenientes da síntese *de novo*. O tofu apresenta em sua composição 0,2 g de ácidos graxos W-3 e 1,5 g de ácidos graxos W-6 por 100 g^{6,7}.

A evidência de que as isoflavonas protegem contra várias doenças crônicas é baseada em estudos experimentais e epidemiológicos. Em humanos, estudos epidemiológicos mostram claramente uma maior incidência de alguns tipos comuns de câncer (mama, próstata e cólon) e doenças cardiovasculares nas populações ocidentais expostas a limitadas quantidades de isoflavonas de soja, como a daidzeína e genisteína na dieta. As isoflavonas podem também prevenir a perda óssea pós-menopausa e a osteoporose⁸. Efeitos da genisteína na regulação da secreção de insulina também têm sido demonstrados⁹. Como todos os derivados de soja, o tofu também apresenta em sua composição quantidades de isoflavonas. Em 100 g de tofu existem 33,7 mg desse composto. A ingestão de 25 a 50 mg de isoflavona por dia pelas populações asiáticas está relacionada à diminuição da incidência dos três tipos de câncer citados anteriormente¹⁰.

O orégano (*Origanum vulgare L.*) é uma planta da família *Lamiaceae*, herbácea, muito ramificada, utilizada como condimento¹¹ e na Medicina ele é indicado como antibacteriano, antifúngico, antiinflamatório, antioxidante, anticancerígeno, emoliente e digestivo. Todas essas características são atribuídas ao carvacrol, composto químico considerado principal pela sua abundância¹².

Este trabalho objetivou propor uma preparação mais saborosa que o tofu tradicional, formulada com tofu, orégano desidratado e sal refinado.

Metodologia

Neste trabalho, de naturezas experimental e descritiva, o extrato hidrossolúvel de soja foi obtido por método usual¹³, obedecendo a proporção de uma parte de soja para dez partes de água. Após seleção e pesagem, os grãos foram lavados e hidratados durante 12 horas a 23°C em 500 ml de água. Os grãos hidratados foram drenados e triturados em liquidificador. A massa triturada foi filtrada e espremida em tecido de morim. O extrato hidrossolúvel de soja (EHS) foi mantido em movimento e fervido em fogo por 10 minutos. A espuma formada durante a fervura foi controlada pela adição de um pequeno volume de água gelada. O EHS foi mantido em descanso por 3 minutos, juntando-se a ele uma solução de sal amargo e água quente. Após a formação do coágulo, de aspecto transparente, a temperatura deste sistema foi elevada a 70°C e o recipiente foi mantido tampado por 10 minutos. O coágulo foi drenado e espremido em tecido de morim e permaneceu envolvido neste tecido, em descanso, por 20 minutos. Após a remoção do tecido, o coágulo prensado permaneceu sob filete de água corrente por 15 minutos para remoção do sal amargo. A essa massa foram juntados o sal refinado e o orégano, dando origem à preparação denominada *tofu com orégano*. Os cálculos realizados para a determinação dos teores de nutrientes em 100 g e dos valores percentuais da ingestão diária recomendada (% IDR) em relação às IDR de referência numa dieta de 2000 kcal, para uma porção de 100 g da preparação formulada com tofu, orégano e sal refinado basearam-se na literatura^{14,15}.

Resultados e discussão

Uma porção de 100 g desta preparação correspondeu a 71 kcal.

As proteínas são nutrientes essenciais para o organismo humano e desempenham uma ampla gama de funções como formação e reparo de tecidos, produção de energia, metabolismo de enzimas, vitaminas e minerais, entre outras¹⁶.

O cálcio é um nutriente essencial necessário em funções biológicas como a contração muscular, mitose, coagulação sanguínea, transmissão do impulso nervoso ou sináptico e o suporte estrutural do esqueleto¹⁶. Muitos estudos têm demonstrado que o consumo de cálcio previne doenças como a osteoporose, hipertensão arterial, obesidade e câncer de cólon^{17,18}.

O magnésio é mineral que participa do metabolismo energético, da regulação dos transportadores de íons e da contração muscular¹⁹, além de ser um antioxidante que pode evitar o estresse oxidativo se ingerido em quantidades adequadas. O manganês é um elemento essencial ao homem. Este metal desempenha um papel importante no processo de formação de ossos e tecidos, funções reprodutivas e no metabolismo de carboidratos e lipídios²⁰.

Entre os micronutrientes, o zinco é um dos de maior importância para o metabolismo humano. Quanto às funções biológicas do zinco, consideradas as diferentes espécies, existem mais de 200 metaloenzimas que dependem dele, seja estruturalmente ou para atividade catalítica²¹. Esse elemento traço tem impacto sobre os mediadores da imunidade, tais como enzimas, peptídeos tímicos e citocinas²².

Os valores percentuais relativos às IDR de referência para proteínas, cálcio, magnésio, manganês e zinco foram, respectivamente, 13,4; 12,5; 14,6; 14,3; e 12,8. Embora estes valores não tenham alcançado o valor mínimo estabelecido na legislação para que o tofu com orégano pudesse ser considerado fonte destes nutrientes, é possível observar que esta preparação encerra propriedades nutricionais importantes.

O fósforo tem como principais funções atuar em conjunto com o cálcio na formação dos ossos e dentes, manter a integridade do esqueleto e ajudar a formar o esmalte dos dentes e os fortalecer. Porém ele é essencial a todas as células, pois as protege fortalecendo suas membranas²³. O ferro é um dos micronutrientes mais estudados e melhor descritos na literatura, desempenhando importantes funções no metabolismo humano, tais como transporte e armazenamento de oxigênio, reações de liberação de energia na cadeia de transporte de elétrons, conversão de ribose a desoxirribose, co-fator de algumas reações enzimáticas e inúmeras outras reações metabólicas essenciais²⁴. Cem gramas de tofu com orégano encerram 130 mg de fósforo e 2,7 mg de ferro o que permitiu classificar esta preparação como fonte destes dois importantes minerais.

O grau de higiene empregado na elaboração do tofu com orégano foi satisfatório, posto que os resultados microbiológicos²⁵ mostraram ausência de *Salmonella* sp em 25 g, menos que 10E2 UFC/g de *Bacillus cereus*, menos que 10 UFC/g de Coliformes termotolerantes e menos que 10E2 UFC de Estafilococos coagulase positiva.

Conclusão

O tofu com orégano pode ser chamado de preparação funcional. A combinação do tofu com orégano e sal refinado conferiu à preparação sabor delicado e agradável ao paladar.

As próximas etapas deste trabalho serão oferecer amostras deste novo tipo de preparação a idosos para serem avaliadas sensorialmente por eles e ensiná-los a elaborarem esta preparação, por meio da realização de oficinas culinárias, em conformidade com o

documento aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do HUGG com o registro CAAE – 0054.0.328.313-09.

Referências Bibliográficas

1. Esteves EA, Monteiro JBR. Efeitos benéficos das isoflavonas de soja em doenças crônicas. *Revista de Nutrição* 2001 Jan/Abr; 14(1): 43-52.
2. Sadia vita soja. Revisão científica dos benefícios da soja. Concórdia. 2005. 1-52.
3. Bayram M; Kaya A; Oner MD. Changes in properties of soaking water during production of soybulgur. *Journal of Food Engineering* 2004 Feb; 61(2): 221-230.
4. Kim YS. The effect of oyster Shell powder on the extension of the shelf life of tofu. *Food Chemistry* 2007; (103): 155-160.
5. Wang HL. Tofu e tempeh as potential protein sources in the western diet. *Journal of the Association Oil Chemistry science* 1984; 61(3): 528-34.
6. Youdim KA, Martin A, Joseph JA. Essential fatty acids and the brain: possible health implications. *Int J Dev Neurosci.* 2000; 18(4/5): 383-99.
7. Yehuda S, Rabinovitz S, Carasso RL, Mostofsky DI. The role of polyunsaturated fatty acids in restoring the aging neuronal membrane. *Neurobiol Aging.* 2002; 23(5):843-53.
8. Brandi ML. Natural and syntetic isoflavones in the prevention and treatment of chronic diseases. *Calcified Tissue International* 1997; 61: 1-8.
9. Sorenson RL, Brelje TC, Roth C. Effect of tyrosine kinase inhibitors on islet of Langerhans: evidence for tyrosine kinases in the regulation of insulin secretion. *Endocrinology* 1994; 134(4): 1975-78.
10. Mahan LK. (editora); Escott-stump S. (editora). *Krause - alimentos, nutrição e dietoterapia.* 10 ed. São Paulo: Roca, 2002.
11. Joly AB. *Botânica: Introdução à Taxonomia Vegetal.* 12ª ed. São Paulo. Companhia Editora Nacional 1998: 777.
12. Lorenzi H, Matos FJA. *Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas cultivadas.* Ed:Nova Odessa. Instituto Plantarum 2002: 512.
13. Kwok KC; Macdougall DB; Niranjam K. Reaction kinetics of heat-induced colour changes in soymilk. *Journal of Food Engineering* 1999 Jan; 40(1): 15-20.
14. Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação. Universidade Estadual de Campinas. *Tabela brasileira de composição de alimentos: versão 1 2004:* 44.
15. Brasil. Resolução RDC n.º 269, de 22 de setembro de 2005 dou 23/09/05. Regulamento técnico sobre a ingestão diária recomendada (IDR) de proteína, vitaminas e minerais. 2005. Disponível em: URL:
<http://www.interfarma.org.br/site2/images/Site%20Interfarma/Informacoesdosetor/RE/Registro/2005/RDC%20269-05-IDR.pdf>
16. Guéguen L, Pointillart A. The Bioavailability of Dietary Calcium. *J Am Coll Nutr* 2000;19(2):119S-36S.
17. Heaney RP. Calcium Intake and Disease Prevention. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2006;50:685-93.
18. Miller GD, Jarvis JK, McBean. The Importance of Meeting Calcium Needs with Foods. *J Am Coll Nutr* 2001;20(2):168S-85S.
19. Halliwell B. Reactive species and antioxidants. Redox biology is a fundamental theme of aerobic life. *Plant Physiol.* 2006; 141(3):312-22.
20. Moreira FR, Pivetta F. Manganese Determination in Air, Blood and Urine, using Mg(NO₃)₂ as Modifier and "In Situ" Decontamination by Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrometry. *Atomic Spectroscopy* 1996; 19 (4):24-30.
21. Fairweather-Tait SJ. Zinc in human nutrition. *Nutr Res Rev.* 1988; 1:23-37.
22. Dardenne M. Zinc and immune function. *Eur J Clin Nutr.* 2002; 56(Suppl 3):20-3.
23. Araújo C [tradução]. Fósforo. In: *O poder de cura de vitaminas, minerais e outros suplementos.* 1. ed. *Reader's Digest.* 2001; (Suppl 1): 292-3.
24. Cook JD, Baynes RD, Skikne BS. Iron deficiency and the measurement of iron status. *Nutr Res Rev* 2002; 5: 189-202.
25. Brasil. Resolução - RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. 2001. Disponível em: URL:
http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_01rdc.htm

ANÁLISE DO NÍVEL DE ENTENDIMENTO DOS CONSUMIDORES EM RELAÇÃO ÀS INFORMAÇÕES NUTRICIONAIS CONTIDAS NO RÓTULO DOS ALIMENTOS.

Itaiane Paixão dos Santos¹; Flavia Lima de Carvalho; Adna de Oliveira Barbosa; Jozimare dos Santos Pereira; Valéria Macedo Almeida Camilo.²

¹**Discentes** do Curso de Nutrição; Centro de Ciências da Saúde (CCS); Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB); tai_nutricao@hotmail.com. Campus Universitário Bairro do Cajueiro 44570-000 - Santo Antonio de Jesus, BA – Brasil.

²**Docente** do Centro de Ciências da Saúde (CCS)- Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB); Santo Antônio de Jesus, Bahia.

Resumo

A rotulagem de alimentos é o principal elo entre o consumidor e o produto, além de representar um importante instrumento de educação alimentar. Assim, no rótulo, a empresa é obrigada a apresentar todas as características referentes à informação nutricional do seu produto, que deve ser clara e adequada, facilitando o processo de recepção e compreensão da mensagem no ato da compra. O presente estudo teve por objetivo verificar o nível de entendimento dos consumidores dos termos *diet e light* presentes nos rótulos dos alimentos em um supermercado na Bahia. Trata-se de um estudo piloto, com análise descritiva por amostragem, realizado através da aplicação de um questionário, na cidade de Feira de Santana, Bahia, nos meses de fevereiro e março de 2012. Dos entrevistados 79,6% pertenciam ao sexo feminino e 20,4% eram do sexo masculino, com idade média de 35 anos e mais da metade (59,3%) tinham pelo menos a graduação como grau de instrução. 75,9% dos entrevistados sabiam atribuir um significado correto ao termo *light*, e em relação aos produtos *diet* relataram de forma equivocada esta informação pois os mesmos associam a um baixo teor de açúcar. Os resultados encontrados corroboram os de outros estudos, pois apenas um terço dos entrevistados lêem os rótulos dos produtos alimentícios sempre e compreendem adequadamente o significado das informações presentes nos rótulos.

Palavras chaves: rotulagem nutricional; leitura; consumidores.

Introdução

A urbanização, a inserção da mulher no mercado de trabalho, a globalização e o rápido avanço tecnológico tem causado mudanças nos hábitos alimentares dos indivíduos (MARCHIONI e ZACARELLI, 2002). Essas mudanças associadas a fatores econômicos, epidemiológicos e nutricionais são responsáveis pelo aumento da prevalência do sobrepeso e obesidade no Brasil caracterizando a chamada transição nutricional (POPKIN, 2001).

Diante deste quadro, várias alternativas foram desenhadas pela Política Nacional de Alimentação e Nutrição (2000), entre elas, à legislação sobre a rotulagem nutricional de alimentos e bebidas, a qual deve ser atualizada, adequada e monitorada, de modo a proporcionar informações úteis e fidedignas à população (FERREIRA, 2007).

A rotulagem de alimentos é o principal elo entre o consumidor e o produto, além de representar um importante instrumento de educação alimentar. Assim, no rótulo, a empresa é obrigada a apresentar todas as características referentes à informação nutricional do seu

produto, que deve ser clara e adequada, facilitando o processo de recepção e compreensão da mensagem no ato da compra (NASCIMENTO et. al, 2004).

Aliado a esta política as indústrias do ramo alimentício vem desenvolvendo uma maior quantidade e diversidade de alimentos industrializados. Em especial destacam-se os produtos *diet* e *light*, bastante procurado pelos consumidores principalmente pelos que desejam perda de peso.

O termo *diet e light* é comumente utilizado em rótulos alimentícios, podendo enlear o consumidor no momento da aquisição do produto. Atualmente, os consumidores estão procurando cada vez mais produtos saudáveis e inovadores, que sejam seguros e de prática utilização. Na esteira dessa tendência mundial cresce o consumo de produtos *diet e light*, indicados para quem precisa manter dietas restritivas ou está preocupado com a estética e em manter hábitos alimentares saudáveis. (VIEIRA, 2007). Assim, o presente estudo teve por objetivo verificar o nível de entendimento dos consumidores dos termos *diet e light* presentes nos rótulos dos alimentos em um supermercado de grande porte na Bahia.

Metodologia

Trata-se de um estudo piloto, com análise descritiva por amostragem, realizado na cidade de Feira de Santana, Bahia. A pesquisa foi realizada através da aplicação de um questionário elaborado e validado por Nascimento e colaboradores, 2004, em um supermercado na cidade de Feira de Santana, Bahia. A pesquisa foi realizada nos meses de fevereiro e março de 2012. A escolha dos participantes foi de forma aleatória, sendo os mesmos abordados no momento das compras e todos assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido. O questionário foi aplicado com 53 indivíduos. Os dados foram tabulados e analisados com o auxílio do *software SPSS®* na versão 19.0.

Resultados

Dos entrevistados 79,6% pertenciam ao sexo feminino e apenas 20,4% eram do sexo masculino, sendo que os mesmos apresentaram uma idade média de 35 anos e mais da metade (59,3%) tinham pelo menos a graduação como grau de instrução (gráfico 1). Quando perguntados sobre o hábito da leitura dos rótulos, 46,3% relataram ler às vezes o rótulo dos alimentos antes de comprá-los, 33,3% lêem sempre e 20,4% relataram nunca ler (gráfico 2), corroborando com dados encontrados no estudo realizado por Monteiro e colaboradores em 2005 na cidade de Brasília, onde os autores verificaram que 74,8% dos entrevistados consultavam os rótulos antes da compra, contudo só 25,7% dos entrevistados liam os rótulos de todos os alimentos. Entre os entrevistados 75,9% sabiam atribuir um significado correto ao termo *light* no rótulo dos alimentos, porém quando questionados sobre os produtos *diet* cerca de 75,9% relataram de forma equivocada esta informação pois os mesmos associam a um baixo teor de açúcar.

Em relação à influência na hora da compra dos termos *light, diet, enriquecido* e fonte de vitaminas, 50% dos entrevistados afirmaram que tais termos têm um maior peso na hora de decisão da compra do que as informações nutricionais obrigatórias, pois estas informações estão geralmente destacadas nos produtos.

Conclusão:

Os resultados encontrados corroboram os de outros estudos, pois apenas um terço dos entrevistados lêem os rótulos dos produtos alimentícios sempre e compreendem adequadamente o significado das informações presentes nos rótulos, assim como há muitos indivíduos que não tem o hábito de ler os dados presentes nestes. Ações com o objetivo de

incentivo a divulgação, a leitura e a interpretação acerca das informações e orientações vinculadas nos rótulos dos produtos alimentícios devem ser priorizadas e estimuladas.

Anexos:

Gráfico 1 . Grau de escolaridade dos entrevistados

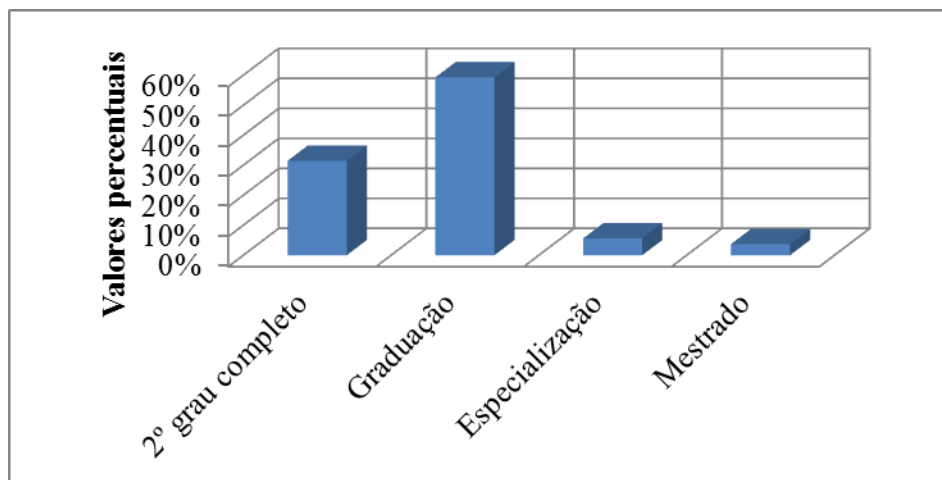


Gráfico 2 – Hábito de leitura dos rótulos

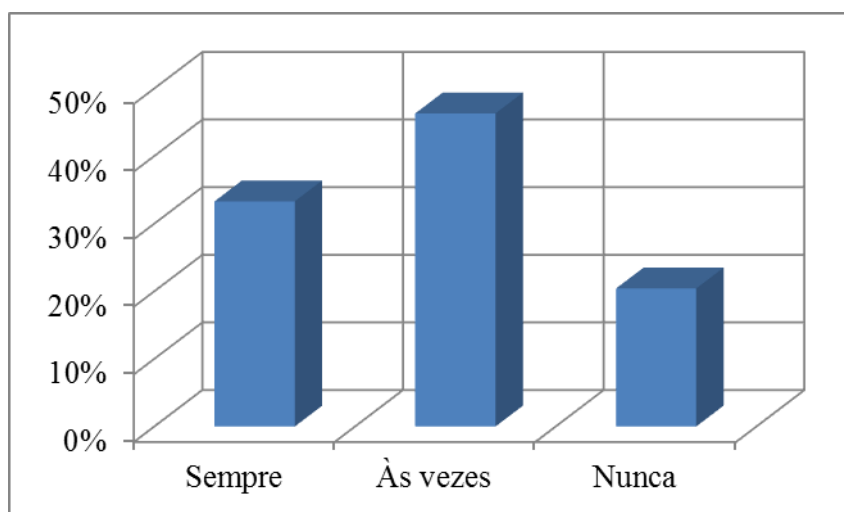
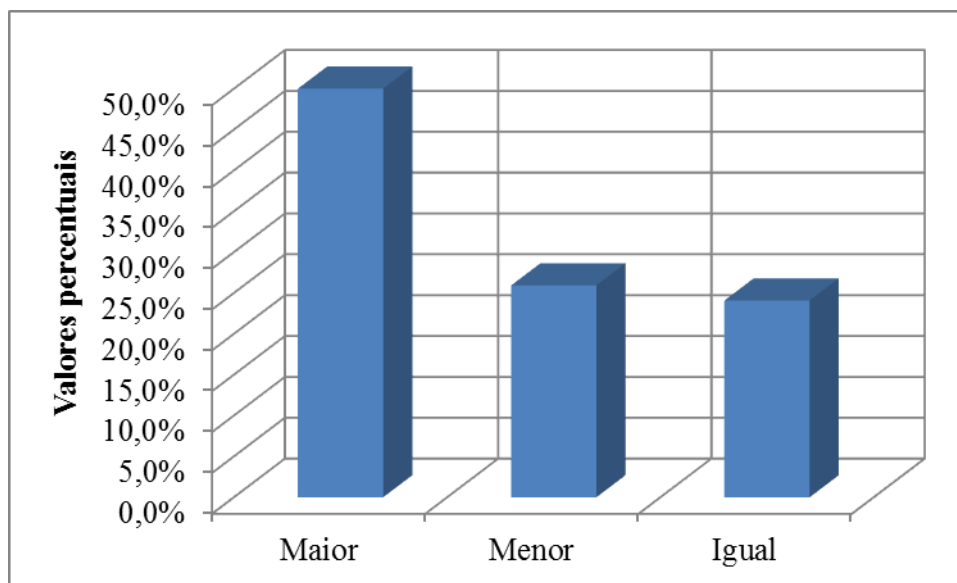


Gráfico 3. Nível de influência dos termos “light, diet, enriquecido e fonte de vitaminas” presentes nos rótulos dos alimentos, na decisão de compra do consumidor.



REFERÊNCIAS

Ferreira A, Marquez UML. Legislação brasileira referente à rotulagem nutricional de alimentos. Rev. Nutr, 2007; 20(1): 83-93.

Marchioni DML, Zaccarelli, EM. Transição Nutricional. Revista Higiene Alimentar, 2002; 16:16-22

Nascimento, CS. Validação de um instrumento de avaliação da compreensão da rotulagem nutricional pelo consumidor. 2004. 95 f. Monografia (Especialização em Qualidade em Alimentos)-Universidade de Brasília, Brasília, 2004.

Popkin BM. The nutrition transition and obesity in the developing world. The Journal of Nutrition, 2001; 131(3):871-873

Vieira ACP, Cornélio AR. Produtos light e diet: o direito de informação ao consumidor, publicada na Revista Âmbito Jurídico ISSN 1518-0360, Revista Jurídica Eletrônica Nº 45 - Ano X - SETEMBRO/2007

ESTAFILOCOCOS COAGULASE POSITIVA E *SALMONELLA* SP EM AMOSTRAS DE RICOTA CREMOSA VENDIDAS EM SUPERMERCADOS DE JOÃO PESSOA-PB

Neusa Lygia Vilarim Pereira¹ Vanessa Gonçalves Honório¹; Thatiane Mariano Gomes¹, Mariana Rosa Gomes de Deus¹, Maria Lúcia da Conceição²

Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Paraíba

Rua: Radialista Antonio Assunção de Jesus, 290, Jardim Cid. Universitária, João Pessoa-PB

e-mail: neusa_lygia@hotmail.com

1-Discente do Curso de Graduação em Nutrição, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa-PB

2- Professora Adjunto do Departamento de Nutrição da Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa – PB

Resumo

Foram avaliadas 14 amostras de ricota de marcas e lotes distintos laboratório de Microbiologia e Bioquímica de Alimentos do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba no período de agosto/2011 a fevereiro/2012, quanto a Contagem e identificação de Estafilococos coagulase positiva e de *Salmonellas* sp. O resultado demonstrou que em duas amostras da marca B, C e D totalizado seis amostras apresentaram valores superiores ao valor estabelecido pela legislação vigente. *Salmonella* não detectada em nenhuma das amostras. Esse resultados demonstram que o processamento da ricota revela condições impróprias, necessitando da implementação das Boas Práticas de Fabricação visando contribuir para a obtenção de produtos que não ponha em risco a saúde do consumidor.

PALAVRA-CHAVE: RICOTA CREMOSA; ESTAFILOCOCOS; *SALMONELLA*

Introdução

A ricota não é um queijo maturado, mas é um produto láctico cremoso, obtido por coagulação induzida da proteína do soro do queijo, por acidificação e calor. Caracteriza-se por ser um produto altamente perecível e possuidor de vida de útil limitada devendo, desta forma, ser conservado sob refrigeração em decorrência da possibilidade de mudanças na textura e crescimento fúngico. Recentemente, a embalagem sob atmosfera modificada tem sido proposta para a embalagem da ricota (DEL NOBILE, CONTE, INCORONATO, PANZA, 2009).

Staphylococcus aureus é considerado o terceiro mais importante causador de doenças no mundo entre as doenças transmitidas por alimentos notificadas (ACCO, FERREIRA, HENRIQUES, TONDO., 2003), BOEREMA, CLEMENS, BRIGHTWELL., 2006; BORGES, NASSU, PEREIRA, ANDRADE, KUAYE, 2008; BRASIL, 1996; BRASIL, 2001).

O gênero *Salmonella* possui ampla distribuição no ambiente e tem sido isolada em alimentos de origem animal e derivados, constituindo um problema para agroindústria e a saúde pública (CERESER et al., 2011). Além dos coliformes totais e termotolerantes, a quantificação da população de bactérias psicrotróficas e de bolores e leveduras representam uma ferramenta útil para indicar as condições de qualidade higiênico-sanitária da produção e comercialização de ricota (FRANCO, LANDGRAF, 2003). O objetivo do presente estudo foi isolar a bactérias Estafilococos coagulase positiva e *Salmonella* sp em amostras de ricota cremosa vendidas em supermercados de João Pessoa-PB.

Matérial e Métodos

Amostragem

No período de agosto/2011 a fevereiro/2012 adquiridas amostras de ricota cremosa, de três marcas, onde Marca B (n=4), C e D (n=5), vendidas em supermercados na cidade de João Pessoa – PB perfazendo amostras de quatorze amostras, cujo critério de exclusão foi amostras do mesmo lote. As amostras foram transportadas em condições assépticas para o laboratório de Microbiologia e Bioquímica de Alimentos do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba, para a realização das análises. Este estudo do tipo descritivo, analítico, onde as variáveis delineadas é o reconhecimento da qualidade da ricota e a identificação dos agentes microbianos objeto.

Análises microbiológicas

De cada amostra de ricota, 25 g foram pesados e homogeneizados assepticamente em 225 mL do diluente água de peptona (Himédia) à 0,1 % esterilizada (10^{-1}). Desta suspensão foram preparadas diluições seriadas em 9,0 mL de água de peptona 0,1 % até 10^{-5} (APHA, 2001).

Contagem e identificação de Estafilococos coagulase positiva

A contagem em placas de Estafilococos coagulase positiva foi realizada pela técnica *spread plate* empregando meio Agar Baird Parker complementado com emulsão de gema de ovo a 50 % e telurito de potássio incubado a $35\pm 2^{\circ}\text{C}$ por 48 horas e confirmação pelos testes da coagulase e utilização do manitol (APHA (2001).

Pesquisa de *Salmonellas* sp

Foi realizada pela metodologia convencional segundo as recomendações de Vanderzant, Splittstoesser (1996), que incluiu o Pré-enriquecimento em água de peptona tamponada a 0,1%, Enriquecimento em caldo Tetrionato ($35^{\circ}\text{C}/24$ hs) e Selenito-Cistina ($42^{\circ}\text{C}/24$ h) e Plaqueamento seletivo-diferenciável em Agar Hektoen Enteric, Agar Bismulto Sulfito e Agar Xilose Lisina Desoxicilato (XLD) incubados a $35\pm 2^{\circ}\text{C}$ por 24 h. As colônias suspeitas típicas foram inoculadas em Triple Sugar Iron (TSI) e Lisin Iron Agar (LIA) incubados a 35°C ($\pm 2^{\circ}\text{C}$) por 24 h e confirmação pelos testes bioquímicos e sorológicos.

Análises Estatísticas

Os resultados das contagens microbianas foram expressos na função logaritmo na base 10 de Unidade Formadora de Colônias (UFC). Na análise estatística foram utilizadas variáveis estatísticas descritivas (média e desvio padrão) pelo programa Sigma Stat 2.03.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 estão representados os resultados obtidos na avaliação de ricotas, Marca B e na Tabela 2 marcas C e D, quanto à presença de Estafilococos coagulase positiva

A identificação de micro-organismos do gênero *Staphylococcus* a partir do leite e derivados é relevante, devido à sua prevalência nos casos de mastite bovina. Paralelamente, esse microrganismo pode ser isolado de diferentes nichos – pele e mucosa do homem, animais e ambiente – e, em determinadas condições, pode causar patogenia humana (FAGUNDES, OLIVEIRA, 2004; NORMANNO, FIRINU, VIRGILIO, MULA, DAMBROSIO, POGGIU, DECASTELLI, MIONI, SCUOTA, BOLZONI, DI GIANNATALE, SALINETTI, 2005).

A legislação vigente representada pela Resolução - RDC nº 12/2001 (BRASIL, 2001) estabelece o limite Máximo permissível de $5,0 \times 10^2$ UFC/g ($2,70 \log \text{UFC/g}$) para Estafilococos coagulase positiva em queijos de alta umidade, elaborados por coagulação enzimática, sem a ação de bactérias lácticas. Consoante com a legislação constatou-se que,

das amostras de ricota avaliadas, seis (42,53 %) apresentaram resultados superiores aos limites propostos pela legislação supracitada estando em desacordo com a legislação. *Salmonella* sp não foi isolada em 100% das amostras avaliadas atendendo as especificações da legislação brasileira, que estabelece a ausência desse patogênicos em alimentos.

OMOE, HU, TAKAHASHI-OMOE, NAKANE, SHINAGAWA (2005) dentre as espécies coagulase-positiva, *Staphylococcus aureus* é a mais freqüentemente associada a casos e surtos de intoxicação alimentar, devido à habilidade de muitas de suas cepas produzirem vários tipos de enterotoxinas. As médias aritméticas encontradas para esse agente foram $3,1 \times 10^5$ UFC/g e $9,8 \times 10^5$ UFC/g, respectivamente, para as marcas A e B (CERESER ROSSI JR, MARCHI, SOUZA, CARDOZO, MARTINELI, 2011).

Segundo NADER FILHO, FERREIRA, AMARAL, ROSSI JR., OLIVEIRA (2007), de 30% a 50% dos isolados têm capacidade de produzir uma ou mais enterotoxinas termoestáveis. Em relação ao *Staphylococcus aureus*, o percentual de 18,3% de amostras com contagem superior a $5,0 \times 10^2$ UFC/g revela o risco que o consumo desse alimento representa para a população, especialmente pela possibilidade de produção de toxinas responsáveis por causar gastroenterite.

Conclusão

Neste estudo quantidades significativas das amostras de ricota avaliadas encontrava-se em desacordo com os padrões exigidos pela legislação vigente no país quanto à presença de Estafilococos coagulase positiva. *Salmonella* não detectada em nenhuma das amostras. Esse resultados demonstram que o processamento da ricota revela condições impróprias, necessitando da implementação das Boas Práticas de Fabricação visando contribuir para a obtenção de produtos que não ponha em risco a saúde do consumidor.

Tabela 1 – Contagem de Estafilococos coagulase positiva e pesquisa de Salmonellas sp em amostras de ricota, Marca B

| Marca | Estafilococos coagulase positiva (Log ₁₀ UFC/g) | Pesquisa de <i>Salmonellas</i> sp |
|---------|---|-----------------------------------|
| B (n=4) | 5,25±0,18 ^a | Aus./25g |
| | 4,20±0,23 ^b | Aus./25g |
| | 2,18±0,14 ^c | Aus./25g |
| | 1,00±0,00 ^d | Aus./25g |

Tabela 2 – Contagem de Estafilococos coagulase positiva e pesquisa de Salmonellas sp em amostras de ricota da Marca C e D

| Marca | Estafilococos coagulase positiva (Log ₁₀ UFC/g) | Pesquisa de <i>Salmonellas</i> sp |
|---------|---|-----------------------------------|
| C (n=5) | 1,35±0,49 ^{ba} | Aus./25g |
| | 1,00±0,00 ^{ba} | Aus./25g |
| | 4,20±0,23 ^a | Aus./25g |
| | 2,58±0,19 ^a | Aus./25g |
| | 3,52±0,73 ^a | Aus./25g |
| D (n=5) | 1,00±0,00 ^d | Aus./25g |
| | 2,42±0,20 ^c | Aus./25g |
| | 1,00±0,00 ^d | Aus./25g |
| | 3,95±0,07 ^b | Aus./25g |
| | 4,61±0,18 ^a | Aus./25g |

Referência

- APHA. American Public Health Association. **Copendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4. ed. APHA, Washington; 2001.p
- ACCO M, FERREIRA FS, HENRIQUES JAP, TONDO EC. Identification of multiple strains of *Staphylococcus aureus* colonizing nasal mucosa of food handlers. **Food Microbiology**. 2003; 20:489–493.
- Agencia Nacional de Vigilância Sanitária (Brasil). Portaria nº. 146, de 07 de março de 1996. Aprova Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijos. Diário Oficial da União. 11 mar. 1996, p. 3977-8.
- Agencia Nacional de Vigilância Sanitária (Brasil). Resolução RDC nº. 12, de 02 de janeiro de 2001. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Aprova Regulamento Técnico sobre os Padrões Microbiológicos para Alimentos. Diário Oficial da União. 02 jan. 2001
- BOEREMA JA, CLEMENS R, BRIGHTWELL G. Evaluation of molecular methods to determine enterotoxigenic status and molecular genotype of bovine, ovine, human and food isolates of *Staphylococcus aureus*. *International Journal of Food Microbiology*. 2006; 107:192–201.
- BORGES MF, NASSU RT, PEREIRA JL, ANDRADE APC, KUAYE AY. Perfil de contaminação por *Staphylococcus* e suas enterotoxinas e monitorização das condições de higiene em uma linha de produção de queijo de coalho. *Ciência Rural*. 2008; 38(5):1431-8.
- CERESER ND, ROSSI JR OD, MARCHI PGF, SOUZA V, CARDOZO MV, MARTINELLI TM. Avaliação da qualidade microbiológica da ricota comercializada em supermercados do Estado de São Paulo, **Ciências Anim. Bras.** 2011;12(1):149-155.
- DEL NOBILE MA, CONTE A, INCORONATO AL, PANZA O. Modified atmosphere packaging to improve the microbial stability of Ricotta. *African Journal of Microbiology Research*. 2009;3(4):137 e 142.
- FAGUNDES H, OLIVEIRA CAF. Infecções intramamárias causadas por *Staphylococcus aureus* e suas implicações em saúde pública. **Ciência Rural**. 2004; 34(4):1.315-0.
- FRANCO, B.D.G.M., LANDGRAF, M. *Microbiologia dos alimentos*. São Paulo: Atheneu, 2003.
- NADER FILHO A, FERREIRA LM, AMARAL LA, ROSSI JR OD, OLIVEIRA RP. Produção de enterotoxinas e da toxina da síndrome do choque tóxico por cepas de *Staphylococcus aureus* isoladas na mastite bovina. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootécnica*. 2007;59(5):1.316-8.
- NORMANNO G, FIRINU A, VIRGILIO S, MULA G, DAMBROSIO A, POGGIU A, DECASTELLI L, MIONI R, SCUOTA S, BOLZONI G, DI GIANNATALE E, SALINETTI AP. Coagulase-positive *Staphylococci* and *Staphylococcus aureus* in food products marketed in Italy. **International Journal of Food Microbiology**. 2005; 98:73-9.
- OMOE K, HU DL, TAKAHASHI-OMOE H, NAKANE A, SHINAGAWA K. Comprehensive analysis of classical and newly described staphylococcal superantigenic toxin genes in *Staphylococcus aureus* isolates. **FEMS Microbiology Letters**, Amsterdam, 2005;246(2):191-8.
- VANDERZANT, C.; SPLITTSTOESSER, D. F. **Copendium of methods for the microbiological examination of foods**. 3. ed. Washington, DC.: APHA, p.325-369, 1992.

QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DE QUEIJOS RICOTA COMERCIALIZADOS EM JOÃO PESSOA - PB

Vanessa Gonçalves Honório¹; Neusa Lygia Vilarim Pereira¹, Thatiane Mariano Gomes¹, Ivanesa da Silva Rafael¹, Soraya Morgana Alves da Silva¹.

Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Paraíba

Rua: Radialista Antonio Assunção de Jesus, 290, Jardim Cid. Universitária, João Pessoa-PB

e-mail: neusa_lygia@hotmail.com

1–Discente do Curso de Graduação em Nutrição, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa–PB

Resumo: O queijo ricota, por ser um produto fresco, apresentar baixo teor de gordura, ausência de sal e ser de fácil digestão, tornou-se um dos alimentos mais consumidos nas dietas alimentares. Atendendo a crescente demanda deste tipo de produto pela população, o presente trabalho tem como objetivo investigar os parâmetros físico-químicos de queijos ricota comercializados no município de João Pessoa – PB, visando a consignação de parâmetros de qualidade seguros, mais sólidos e detalhados deste produto alimentício. Em todas as ricotas analisadas, constatou-se que os teores de umidade das amostras variaram entre $56,95 \pm 0,42^f$ e $71,67 \pm 0,18^a$, apresentando diferença estatística significativa ($P > 0,05$), os RMF variaram de $0,72 \pm 0,01^c$ a $3,53 \pm 0,11^b$, os teores protéicos oscilaram entre $12,18 \pm 0,16^c$ e $17,93 \pm 0,17^a$, teores de gordura avaliados se encontram entre $9,67 \pm 0,58^d$ e $14,67 \pm 0,58^a$, o pH oscilou entre $4,29 \pm 0,01^f$ a $5,80 \pm 0,02^a$ e índices de acidez entre $0,04 \pm 0,01^e$ a $0,17 \pm 0,01^a$.

Palavras-chave: ricota; parâmetros; qualidade físico-química;

Introdução

O interesse pelo consumo de alimentos *in natura*, com quantidades pequenas de aditivos e conservantes e também a preferência por alimentos frescos e semi-processados tem aumentado entre os consumidores. O queijo ricota, por ser um produto fresco, apresentar baixo teor de gordura, ausência de sal e ser de fácil digestão, tornou-se um dos alimentos mais consumidos nas dietas alimentares (RIBEIRO *et al.*, 2005).

Vários métodos têm sido desenvolvidos para viabilizar a utilização do soro, uma das quais é a fabricação do queijo ricota. O queijo ricota fresco tem sabor suave e, é muito usado para realçar o sabor de saladas (SHENANA, *et al.* 2007). Originário da Itália, a ricota é hoje produzida em vários países, onde recebe diferentes denominações, como “queijo de albumina”, visto que os componentes majoritários são albumina e lactoglobulina. Este queijo é elaborado pela acidificação do soro do queijo, obtido durante o processamento de outros queijos, de leite ou ambos, a partir de leite de cabra, ovelha, vaca e búfala, podendo ou não ter adição de leite integral depois de ser aquecido em torno de 92 °C (RIBEIRO *et al.*, 2005).

Considerando a importante participação dos produtos de laticínios na nutrição da população, particularmente a ricota, bem como a escassez de estudos que avaliem as características físico-químicas gerais deste tipo de produto, o presente trabalho tem como objetivo investigar os parâmetros físico-químicos de queijos ricota comercializados no município de João Pessoa - PB. A condução deste projeto vem ao encontro da necessidade do desenvolvimento de estudos que contribuam para o estabelecimento de parâmetros de qualidade mais consistentes e detalhados sobre o produto alimentício ricota, o qual se caracteriza como um produto de consumo crescente em todas as regiões do Brasil,

particularmente devido ao seu baixo conteúdo de gordura, sal e valor energético, em soma a sua imagem de alimento mais saudável.

2. Metodologia

2.1 Planejamento e mapeamento dos estabelecimentos

Foi realizado o mapeamento dos estabelecimentos comerciais visando compilar as marcas de ricotas mais vendidas na cidade de João Pessoa – PB. Realizou-se a seleção de 3 marcas. As amostras foram adquiridas em diferentes locais e lotes distintos para a realização das análises.

2.3 Análises físico-químicas

A qualidade físico-química das amostras de ricota foi mensurada pelos procedimentos sugeridos pela AOAC (2002), que incluiu o teor de umidade realizado por método gravimétrico pela dessecação direta em estufa a 105 °C, o Resíduo Mineral Fixo (RMF) por gravimetria, compreendendo a carbonização da matéria orgânica seguida de ignição em forno mufla a 550°C, o teor de Proteínas totais pelo método de Kjeldahl, onde o Nitrogênio obtido foi multiplicado pelo fator de correção 6,25, a matéria gordurosa pelo método de GERBER, o pH foi determinado em Potenciômetro portátil digital, marca SCHOTTe, a acidez, determinada por método titulométrico, empregando-se solução de álcali padronizada na presença de um indicador (fenolftaleína), onde os resultados foram expressos no ácido de predominância (ácido láctico).

2.4 Análises estatísticas

As análises estatísticas serão realizadas utilizando-se testes de estatística descritiva e inferencial de comparação de médias para determinação de diferenças significantes ($p < 0,05$) entre os tratamentos aplicados. Para o tratamento estatístico utilizar-se-á o software Sigma Stat. 2.03.

3. Resultados e Discussão

Os dados referentes aos parâmetros físico-químicos avaliados nas amostras das ricotas das marcas A, B e C estão expostos nas tabelas 1, 2 e 3 respectivamente.

Em todas as amostras de ricotas analisadas, os teores de umidade variaram entre $56,95 \pm 0,42^f$ e $71,67 \pm 0,18^a$, apresentando diferença estatística significativa ($P > 0,05$), sendo classificados como queijos de muita alta umidade (BRASIL, 2003). Segundo Farkye (2004), em sua composição, a ricota fresca apresenta 72 % de matéria seca. De acordo com Carvalho (2007) as características físico-químicas da ricota são: umidade de 70-73%, gordura de 4-5% e sal em torno de 2%.

O RMF variou entre $0,72 \pm 0,01^c$ e $3,53 \pm 0,11^b$, apresentando diferença estatística significativa ($P > 0,05$). As análises revelaram uma variação muito grande na composição dos diferentes constituintes dos produtos. Esta grande variação na composição físico-química da ricota, provavelmente está associada à diversidade de alternativas tecnológicas utilizadas pelos diferentes produtores (ESPER, 2007).

Os teores protéicos oscilaram entre $12,18 \pm 0,16^e$ e $17,93 \pm 0,17^a$. Em estudo realizado por Farkye (2004), foi demonstrado que na composição de ricotas frescas as proteínas variaram entre 8 a 12 %. De acordo com TACO (2006), a composição proteica da ricota é de 12,6 g por 100 g de parte comestível.

Os teores de gordura avaliados se encontram entre $9,67 \pm 0,58^d$ e $14,67 \pm 0,58^a$. Silva e Ferreira (2010) numa abordagem sobre rotulagem, composição química e valor energético de queijos minas e ricotas, demonstraram que as ricotas foram fabricadas com adição de quantidade elevada de leite, processo que dá lucro para o produtor, mas descaracteriza o produto, conferindo teor mais elevado de gordura e, por conseguinte, valor energético superior.

O pH nas amostras de ricotas oscilou entre $4,29 \pm 0,01^f$ a $5,80 \pm 0,02^a$. De acordo com Farkye (2004) o pH de ricotas frescas é de aproximadamente 5,6. O resultados encontrados evidenciaram índices de acidez de $0,04 \pm 0,01^c$ a $0,17 \pm 0,01^a$. Segundo Modler e Emmons (2001) a acidificação é provocada pela adição de ácido láctico ou cítrico que coagula as proteínas do soro ou a caseína, utilizado amplamente na produção de ricotas.

4. Conclusão

As análises revelaram uma variação muito grande na composição dos diferentes constituintes dos produtos. Subtende-se que a fabricação deste tipo de queijo deve ser mais eficiente e rigorosa no controle de qualidade durante a fabricação destes alimentos.

Tabela 1- Parâmetros físico-químicos da ricota A

| Marca | Código | Parâmetros Físico-Químicos | | | | | |
|------------|--------|----------------------------|-------------------|-------------------------|------------------------|-------------------|-------------------|
| | | Umidade (g/100g) | RMF* (g/100g) | Proteínas** (Nx6,38) | Gordura*** (g/100g) | pH | Acidez |
| A (n=3) | A1 | $59,63 \pm 0,24^c$ | $1,16 \pm 0,01^a$ | $17,78 \pm 0,08^b$ | $12,68 \pm 0,58^c$ | $5,58 \pm 0,01^a$ | $0,04 \pm 0,01^c$ |
| | A2 | $62,77 \pm 0,50^a$ | $0,72 \pm 0,01^c$ | $16,20 \pm 0,11^c$ | $13,33 \pm 0,58^b$ | $5,39 \pm 0,01^b$ | $0,07 \pm 0,01^b$ |
| | A3 | $60,70 \pm 0,20^b$ | $0,85 \pm 0,03^b$ | $17,93 \pm 0,17^a$ | $14,67 \pm 0,58^a$ | $5,20 \pm 0,02^c$ | $0,08 \pm 0,01^a$ |

Fonte: Pesquisa direta (2011/2012)

*RMF = Resíduo Mineral Fixo

** F=6,38

*** Método de Gerber

Tabela 2 - Parâmetros físico-químicos da ricota B

| Marca | Código | Parâmetros Físico-Químicos | | | | | |
|------------|--------|----------------------------|-------------------|-------------------------|------------------------|-------------------|-------------------|
| | | Umidade (g/100g) | RMF* (g/100g) | Proteínas** (Nx6,38) | Gordura*** (g/100g) | pH | Acidez |
| B (n=2) | B1 | $71,03 \pm 0,46^c$ | $2,55 \pm 0,01^e$ | $15,22 \pm 0,13^c$ | $11,33 \pm 0,58^b$ | $5,11 \pm 0,01^e$ | $0,04 \pm 0,01^e$ |
| | B2 | $71,67 \pm 0,18^a$ | $2,64 \pm 0,02^c$ | $14,11 \pm 0,13^e$ | $9,67 \pm 0,58^d$ | $5,47 \pm 0,01^b$ | $0,04 \pm 0,00^d$ |
| | B3 | $69,51 \pm 0,09^e$ | $2,61 \pm 0,02^d$ | $15,93 \pm 0,06^a$ | $12,67 \pm 0,58^a$ | $5,80 \pm 0,02^a$ | $0,06 \pm 0,01^c$ |
| | B4 | $71,25 \pm 0,12^b$ | $2,73 \pm 0,10^b$ | $15,41 \pm 0,16^b$ | $9,67 \pm 0,58^d$ | $5,31 \pm 0,01^d$ | $0,07 \pm 0,00^a$ |
| | B5 | $69,72 \pm 0,78^d$ | $2,74 \pm 0,02^a$ | $14,91 \pm 0,14^d$ | $10,33 \pm 0,58^c$ | $5,44 \pm 0,02^c$ | $0,06 \pm 0,00^b$ |

Fonte: Pesquisa direta (2011/2012)

*RMF = Resíduo Mineral Fixo

** F=6,38

*** Método de Gerber

Tabela 3 - Parâmetros físico-químicos da ricota C

| Marca | Código | Parâmetros Físico-Químicos | | | | | |
|------------|--------|----------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| | | Umidade (g/100g) | RMF* (g/100g) | Proteínas** (Nx6,38) | Gordura*** (g/100g) | pH | Acidez |
| C | C1 | 65,27±0,15 ^b | 2,14±0,10 ^d | 12,18±0,16 ^e | 13,00±0,00 ^a | 4,99±0,05 ^c | 0,12±0,01 ^b |
| | C2 | 69,09±0,35 ^a | 1,01±0,03 ^f | 12,45±0,17 ^c | 12,67±0,58 ^b | 4,81±0,02 ^e | 0,09±0,00 ^d |
| C (n=6) | C3 | 56,95±0,42 ^f | 1,59±0,03 ^e | 12,45±0,16 ^d | 12,67±0,58 ^b | 5,73±0,01 ^a | 0,17±0,01 ^a |
| | C4 | 62,47±0,23 ^d | 2,79±0,06 ^c | 14,37±0,56 ^a | 11,33±0,58 ^d | 5,05±0,01 ^b | 0,11±0,01 ^c |
| | C5 | 60,72±0,09 ^e | 3,53±0,11 ^b | 13,04±0,15 ^b | 11,67±0,58 ^c | 4,29±0,01 ^f | 0,08±0,01 ^e |

Fonte: Pesquisa direta (2011/2012)

*RMF = Resíduo Mineral Fixo

** F=6,38

*** Método de Gerber

Referências

A.O.A.C. ASSOCIATION OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTIS. **Official methods of analysis of the Association Chemistis**, Washington, 2002.

Agencia Nacional de Vigilância Sanitária (Brasil). RESOLUÇÃO - RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Ministério da Saúde. Aprova Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados. Diário Oficial da União. 23 de dezembro 2003.

CARVALHO FR. **Ricota e bebida láctea**. Dossiê Técnico, Rede de Tecnologia da Bahia, 2007. [Acesso em: 12, fevereiro, 2012]. Disponível em: <http://www.sbrt.ibict.br>.

ESPER, LMR, BONETS PA, KUAYE AY. Avaliação das características físico-químicas de ricotas comercializadas no município de Campinas-SP e da conformidade das informações nutricionais declaradas nos rótulos. **Revista Instituto Adolfo Lutz**. 2007; 66(3):299-304.

FARKYE, N.Y. Acid and Acid/Renner curd-cheeses Part C. Acid-heat Coagulated Cheeses. In: FOX, P. F. **Cheese: chemistry, physics and microbiology**. 3.ed. London: Elsevier Academic Press; 2004.

MODLER, H. W.; EMMONS, D. B. The use of continuous ricotta processing to reduce ingredient cost in further processed cheese products. **International Dairy Journal**. 2001; 11(4):517-523.

RIBEIRO, A. C.; MARQUES, S. C.; SIDRÉ, A. F.; ABREU DE, L. R.; PICCOLI, R. H. Controle microbiológico da vida de prateleira de Ricota cremosa. **Ciência e Agrotecnologia de Lavras**. 2005; 29(1):113-117.

SHENANA, M.E., EL-NAGAR, G.F., SAFINAZ EL-SHIBINY., SANIA M. ABDOU. Preparation and use of whey protein-caragenan particulate in making low-fat yoghurt. **Egyptian Journal Dairy Science**. 2007;35(2):185-194.

TACO. **Tabela brasileira de composição de alimentos** / NEPA-UNICAMP.- Versão II. -2. ed.Campinas, SP: NEPA-UNICAMP, 2006.

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE QUEIJOS MINAS FRESCAL COMERCIALIZADOS NA CIDADE DE VIÇOSA-MG

Damila Danúbia da Silva Rodrigues - Departamento de Nutrição e Saúde,
Curso de Nutrição, Universidade Federal de Viçosa. Av. P.H. Rolfs, s/n, Campus
Universitário. CEP: 36570-000, Viçosa, MG, Brasil/ damilarodrigues@hotmail.com

Renata Aparecida Mendes - Departamento de Nutrição e Saúde, Universidade
Federal de Viçosa. Av. P.H. Rolfs, s/n, Campus Universitário. CEP: 36570-000, Viçosa, MG,
Brasil.

RESUMO

O queijo Minas Frescal é um produto que tem boa aceitação comercial e que faz parte do hábito alimentar da população brasileira em algumas regiões do país. Pelo alto teor de umidade, grande concentração de proteínas, sais minerais e vitaminas, favorece o crescimento de diversos micro-organismos, dentre os quais destacam-se: coliformes termotolerantes, *Salmonella* sp., bactérias psicotróficas e mesófilas. Dessa forma o controle da contaminação microbiana com a adoção de boas práticas de fabricação para este produto são de grande importância para a saúde pública. O presente estudo teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica de queijos sob fiscalização do serviço de inspeção e sem inspeção, comercializados no município de Viçosa, MG. Foram analisadas 18 amostras de queijo Minas Frescal, sendo seis provenientes de queijos produzidos sob o controle do Serviço de Inspeção Federal, seis sob Inspeção Municipal e seis amostras não inspecionadas. As análises microbiológicas realizadas foram: avaliação da presença de *Salmonella* sp., determinação de coliformes termotolerantes e contagens de micro-organismos mesófilos e psicotróficos aeróbios. A presença de *Salmonella* não foi detectada em nenhuma amostra analisada. Do total de amostras analisadas, 11% estavam em desacordo com os padrões para coliformes termotolerantes determinados pela legislação brasileira. As contagens médias de micro-organismos mesófilos e psicotróficos aeróbios estavam na ordem de 10^5 - 10^6 UFC/g. Os resultados encontrados reforçam a importância do controle da contaminação nestes produtos por parte dos produtores.

PALAVRAS-CHAVES: queijo minas frescal; coliformes termotolerantes; *Salmonella*; psicotróficos; mesófilos.

INTRODUÇÃO

A elaboração de queijos Minas Frescal constitui uma das mais importantes atividades na indústria de laticínios, sobretudo nas regiões sul e sudeste do Brasil, cuja produção se concentra em empresas de pequeno e médio porte. Isso se deve, em parte, ao maior rendimento obtido na elaboração desse tipo de queijo, ao processamento simples e à ausência de maturação do produto final, o que possibilita um retorno rápido do investimento e, conseqüentemente, custos menores aos consumidores¹. Por ter um preço acessível e ser de fácil fabricação, é um produto amplamente consumido em diversas regiões do Brasil. É também conhecido como queijo branco, queijo Minas ou Frescal².

Pelo alto teor de umidade, grande concentração de proteínas, sais minerais e vitaminas, este alimento favorece o crescimento de diversos micro-organismos, como

Escherichia coli, *Staphylococcus* sp., *Salmonella* sp., e outros micro-organismos psicrotróficos e mesófilos.

O controle da contaminação microbiana neste produto com a adoção boas práticas de fabricação é de grande importância para a saúde pública, dado o alto consumo consumido deste alimento pela população. O presente estudo teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica de queijos fabricados sob fiscalização do serviço de inspeção (federal e municipal) e sem inspeção, comercializados no município de Viçosa-MG.

METODOLOGIA

Foram adquiridas 18 amostras de queijo Minas Frescal em supermercados, padarias e feiras-livres no município de Viçosa, MG, entre os meses de dezembro de 2011 a fevereiro de 2012. Do total de amostras, 12 eram provenientes de queijos produzidos sob o controle do serviço de inspeção, sendo que seis estavam sob o controle de inspeção federal e os outros seis, sob o serviço de inspeção municipal e seis amostras não inspecionadas. As amostras foram transportadas e mantidas sob refrigeração, até serem analisadas no laboratório de Higiene dos Alimentos do Departamento de Nutrição e Saúde da Universidade Federal de Viçosa, MG. Todas as amostras inspecionadas estavam dentro do prazo de validade, segundo descrito na embalagem.

Para detecção de *Salmonella* sp. uma porção de 25g das amostras foi pesada e homogeneizada com o auxílio de *stomacher* em 225 mL de caldo lactose e posteriormente incubada em estufa a 37° C, durante 18 - 24 horas. Posteriormente, foi realizado o enriquecimento seletivo, sendo transferida alíquotas de 0,1 mL e 1mL de cada amostra do caldo de pré-enriquecimento para tubos contendo caldo Rappaport-Vassiliadis (RV) e caldo selenito cistina (SC), respectivamente, com incubação a 37°C por 24 horas. Posteriormente, alíquotas do inóculo foram semeadas em placas contendo ágar verde-brilhante vermelho-de-fenol-lactose-sacarose (BPLS) e ágar *Salmonella Shigella* (SS) e incubadas invertidas a 37° C por 24 horas. Colônias típicas de *Salmonella* foram submetidas às provas bioquímicas e sorológicas para confirmação da presença deste patógeno segundo metodologia proposta pela *American Public Health Association*³.

Para as demais análises microbiológicas, 25 g da amostra foram pesados assepticamente e adicionados a 225 ml de água peptonada 0,1% esterilizada. As amostras foram homogeneizadas em *stomacher* e partir dessa diluição inicial foram preparadas diluições decimais, utilizando-se o mesmo diluente.

Para a enumeração de coliformes termotolerantes, alíquotas de 1mL das diluições decimais preparadas foram transferidas em triplicata para tubos com caldo lauril sulfato triptose (LST) contendo tubos de Durhan invertidos, e, em seguida incubados à 37° C por 24 horas. Após este período, dos tubos que apresentaram turvação e produção de gás, foi transferida uma alçada para cada tubo de caldo *Escherichia coli* (EC) e incubados no banho-maria a 45°C por 24 horas. Os resultados foram comparados à tabela do Número Mais Provável³.

Os micro-organismos mesófilos aeróbios foram determinados a partir da transferência de 0,1 ml das diluições preparadas para placas com agar padrão de contagem (PCA) e incubadas invertidas a 37 °C por 24 a 48 horas. Os micro-organismos psicrotróficos aeróbios também foram determinados em PCA, porém incubados invertidos a 7°C por cinco dias. Os resultados foram expressos em Unidades Formadoras de Colônias por grama de queijo (UFC/g).

Para as análises estatísticas utilizou-se o programa *Sigma Plot 12*. Os dados foram analisados por meio de análise de variância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação à pesquisa de *Salmonella* sp., todas as amostras estavam de acordo com o padrão estabelecido pela legislação brasileira, que é a ausência deste micro-organismo em 25g da amostra⁴.

Os valores médios encontrados na determinação de coliformes termotolerantes nas amostras de queijo variaram desde a não detecção deste grupo de micro-organismos até valores de $4,63 \times 10^2$ NMP/g nas amostras com selo de inspeção municipal (Tabela 1), entretanto estas diferenças nos valores encontrados não foram estatisticamente significativas ($p > 0,05$). Do total das amostras analisadas, com e sem inspeção, 11% estavam em desacordo com os padrões para coliformes determinados pela legislação vigente⁴. Das 12 amostras inspecionadas analisadas neste trabalho, duas (16,6%) estavam fora dos padrões para este grupo de micro-organismos. Quanto às seis amostras de queijos não inspecionados analisadas, nenhuma estava em desacordo com o padrão pré-estabelecido⁴.

Os resultados encontrados neste estudo para coliformes termotolerantes quanto à porcentagem de inadequação à legislação vigente diferem dos dados relatados na literatura. No trabalho realizado por Pinto *et al.*⁵, ao analisarem 40 amostras de queijo Minas Frescal nas quais 20 estavam sob inspeção e as outras 20 não estavam sob inspeção, foi constatado que 55% das amostras inspecionadas e 90% das amostras não inspecionadas estavam em desacordo com o padrão estabelecido pela ANVISA. Em estudo realizado por Salotti *et al.*⁶, analisando 60 amostras do mesmo produto, sendo 30 amostras sob inspeção e 30 amostras não inspecionadas verificou-se que 83,4% e 66,7% das amostras, respectivamente, estavam em desacordo com o preconizado pela ANVISA.

Não houve diferença significativa ($p > 0,05$) nas contagens de micro-organismos mesófilos aeróbios e psicrotróficos aeróbios entre as amostras de queijos inspecionados pelo serviço de inspeção federal, municipal ou sem inspeção (Tabela 1). A legislação brasileira não estabelece limites para a contagem de micro-organismos mesófilos aeróbios e psicrotróficos aeróbios em queijos, mas, contagens na ordem de 10^5 - 10^6 UFC/g no alimento, como encontradas neste estudo para todos os queijos analisados, sugerem alta contaminação no ambiente de processamento destes produtos.

CONCLUSÕES

Algumas amostras de queijos inspecionados estavam em desacordo com o padrão microbiológico recomendado pela legislação brasileira. Estes resultados reforçam a importância do controle da contaminação nestes produtos por parte dos produtores em todas as etapas de fabricação deste alimento, desde a avaliação da matéria-prima utilizada para a produção do queijo até sua distribuição ao consumidor, para que os alimentos produzidos não ofereçam risco à saúde pública.

Tabela 1. Determinação de coliformes termotolerantes, micro-organismos mesófilos aeróbios e psicrotróficos aeróbios em amostras de queijos Minas Frescal comercializados no município de Viçosa, MG.

| Micro-organismo | Com Inspeção Federal | Com Inspeção Municipal | Sem Inspeção |
|--|-----------------------------|-------------------------------|----------------------|
| Coliformes a 45°C (NMP/g) | 4,0x 10 ² | 4,63x 10 ² | < 0,3 |
| Mesófilos aeróbios (UFC/g) | 2,79x10 ⁶ | 2,2x10 ⁶ | 5,65x10 ⁵ |
| Psicrotróficos aeróbios (UFC/g) | 1,43x10 ⁶ | 1,99x10 ⁶ | 1,15x10 ⁵ |

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Quintana RC, Carneiro LC. Avaliação das condições higiênico-sanitárias dos queijos minas frescal e mussarela produzidos na cidade de Morrinhos – GO. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal. Salvador: 2007 jul./set; 8 (3): 205-11.
2. Sabioni GJ, Hirooka YE, Souza RLM. Intoxicação alimentar por queijo minas contaminado com Staphylococcus aureus . Revista da Saúde Pública. São Paulo: 1998 out; 22 (5).
3. Downes FP, Ito K. Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. 4th ed. American Public Health Association-APHA 2001; 63-7.
4. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Brasil). Resolução n°.12, de 02 de Janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. Brasília: 2001.
5. Pinto FGS, Souza M, Saling S, Moura AC. Qualidade Microbiológica de Queijo Minas Frescal Comercializado no Município de Santa Helena- Pr, Brasil. Arq. Inst. Biol. São Paulo: 2011 abr./jun; 78 (2),191-8,
6. Salotti BM, Carvalho ACFB, Amaral LA, Vidal-Martins AMC, Cortez, AL. Qualidade Microbiológica do Queijo Minas Frescal Comercializado no Município de Jaboticabal- SP, BRASIL. Arq.Inst.Bio. São Paulo: 2006 abr./jun; 73(2);171-5.

COMPARAÇÃO DE DUAS TABELAS DE COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL UTILIZADAS NA ANÁLISE DO TEOR DE VITAMINA A EM RECEITAS

Jacqueline Silva¹, Dora Behar¹, Fabiana Dias Bellão¹, Maria Beatriz Ross², Andrea Polo Galante³

Instituto de Ensino e Pesquisa do Hospital do Coração, São Paulo-SP
Rua Abílio Soares, 250/12º andar. São Paulo-SP. Cep: 04005-000.
E-mail: jacsnt@yahoo.com.br

¹ Iniciação científica da graduação em Nutrição do Centro Universitário São Camilo. Participantes de projeto Dieta Brasileira Cardioprotetora do Instituto de Ensino e Pesquisa do Hospital do Coração, São Paulo-SP.

² Nutricionista do Instituto de Ensino e Pesquisa do Hospital do Coração, São Paulo-SP.

³ Nutricionista. Professora Doutora do Centro Universitário São Camilo e pesquisadora do Instituto de Ensino e Pesquisa do Hospital do Coração, São Paulo-SP.

Resumo: Para estimar o teor de vitamina A de receitas, além dos fatores de bioconversão, deve-se considerar a unidade de medida e a origem dos alimentos utilizados pelas tabelas de composição. O objetivo do estudo foi avaliar a concordância entre duas tabelas em relação à quantidade de vitamina A em receitas. Nesse estudo descritivo utilizou-se a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO) e a Tabela de Composição Química dos Alimentos do Departamento de Agricultura dos EUA (USDA) para analisar a quantidade de vitamina A de receitas. A concordância entre os resultados foi avaliada com o uso de gráfico de dispersão e cálculo do coeficiente de correlação intraclasse (CCI). Das 42 receitas analisadas, os teores de vitamina A obtidos pela TACO foram menores que os da USDA em 26 receitas e maiores em 16. O CCI (0,68 IC95%: 0,47-0,81) mostrou concordância moderada entre as duas tabelas e houve indícios de que quanto menor o teor de vitamina A na receita maior é a concordância. Algumas receitas apresentaram valores discrepantes, possivelmente pela ausência de informações sobre vitamina A de determinado alimento em uma das tabelas. A TACO e USDA não apresentaram conteúdo de vitamina A para 11 e 6 alimentos, respectivamente. Sugere-se a adoção de uma tabela considerando o país de origem dos alimentos analisados e a complementação da informação sobre o nutriente a ser avaliado com outras referências existentes.

Palavras chave: carotenoides; tabela de composição de alimentos; vitamina A.

Introdução

A vitamina A compreende uma família de compostos alimentares lipossolúveis essenciais que são estruturalmente relacionados ao retinol. Também são considerados vitamina A os carotenoides com atividade de provitamina A que atuam como precursores alimentares do retinol. Além de exercer papel antioxidante, esses compostos agem na regulação do crescimento celular, na modulação da expressão gênica e podem ter um efeito antiaterogênico^{1,2}.

A bioconversão (absorção + biodisponibilidade) dos compostos com atividade de vitamina A varia de acordo com o tipo de alimento. O retinol, proveniente de alimentos de origem animal, possui bioconversão mais elevada que os carotenoides

provitamínicos A, encontrados nos alimentos de origem vegetal, pois 1 µg de retinol = 1 µg de atividade equivalente de retinol (RAE)^{3,4,5}.

Existem muitos carotenoides com atividade provitamínica A e cada um possui um valor de biconversão diferente. Dentre os carotenoides, os mais estudados são o β-caroteno, que possui maior atividade provitamínica A, o α-caroteno, e as criptoxantinas. Cada µg de RAE corresponde a 12µg de β-caroteno, 24µg de α-caroteno ou 24µg de criptoxantina^{3,5,6}.

Algumas tabelas de composição de alimentos apresentam teores de vitamina A em Equivalente de Retinol (RE), unidade adotada anteriormente que representa metade do RAE^{6,7}. Além dos fatores de bioconversão, deve-se considerar a unidade de medida e a origem dos alimentos utilizados pelas tabelas e o quanto esses critérios podem influenciar na estimativa do teor de vitamina A de alimentos e preparações alimentares. Visto isso, o objetivo do estudo foi avaliar a concordância entre duas tabelas de composição de alimentos em relação à quantidade de vitamina A em receitas.

Metodologia

Neste estudo descritivo foram utilizadas a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO, 2011)⁸ e a Tabela de Composição Química dos Alimentos do Departamento de Agricultura dos EUA (USDA, 2006)⁹ para analisar a quantidade de vitamina A presente nas receitas elaboradas para o projeto “Efeito do Programa Alimentar Brasileiro Cardioprotetor acessível à população na prevenção de eventos cardiovasculares:”. Os teores de vitamina A foram expressos em µg de RAE por 100g da preparação.

Os dados foram descritos por médias e intervalos de confiança a 95% (IC95%) e a concordância entre as tabelas foi avaliada com o uso de gráfico de dispersão e cálculo do coeficiente de correlação intraclasse (CCI) considerando IC95%.

Resultados e Discussão

Das 42 receitas analisadas, os teores de vitamina A obtidos pela TACO foram menores que os da USDA em 26 receitas e maiores em 16. A média de vitamina A foi 75,6µg de RAE (IC95% 49,6; 94,1) segundo a TACO e 88,8µg de RAE (IC95% 63,9; 113,7) segundo a USDA. Esses resultados demonstram que os valores da TACO foram, em média, 23,7% menores que os da USDA.

O CCI (0,68 IC95%: 0,47; 0,81) mostrou que houve concordância moderada entre as duas tabelas. Porém, a distribuição dos pontos no gráfico de dispersão (Gráfico 1) indica maior concordância entre as tabelas em preparações com menor teor de vitamina A.

Determinadas receitas apresentaram valores discrepantes entre as tabelas e isso pode ser explicado pela ausência de dados sobre os teores de vitamina A de determinado alimento em uma delas. Mesmo sendo uma das mais completas tabelas de composição, a TACO não apresenta os teores de vitamina A de alguns alimentos, como batata doce, maçã verde, brócolis cozido, berinjela, grão de bico cozido, grão de soja cru e iogurte desnatado. Além disso, essa tabela não realizou análises de condimentos naturais (orégano, manjerição, pimenta do reino e açafrão). Em relação à USDA, não foram encontrados teores de vitamina A das carnes bovinas, leite desnatado, queijo minas fresco, suco de maracujá concentrado, aipo cru, alho poró e vagem crua.

Observaram-se também diferentes concentrações de vitamina A em um mesmo alimento. A berinjela crua e suco de limão analisados pela TACO contém, respectivamente, 12 e 16 vezes mais vitamina A que o observado na USDA. Ainda em

relação à USDA, o conteúdo de vitamina A da cenoura e da salsa da TACO foi 2 vezes maior e o da banana prata 5 vezes maior.

Já os valores apresentados pela TACO para laranja pera, pimentão vermelho e abobrinha foram, respectivamente, 10, 4, e 3 vezes menores que a quantidade de vitamina A encontrada na USDA. Essas diferenças podem ser atribuídas à variação natural na quantidade de carotenoides provitamínicos A dos alimentos relacionados a fatores como localização geográfica da produção, clima e estação do ano, condições de plantio, manuseio pós colheita, processamento e condições de estocagem^{10,11}.

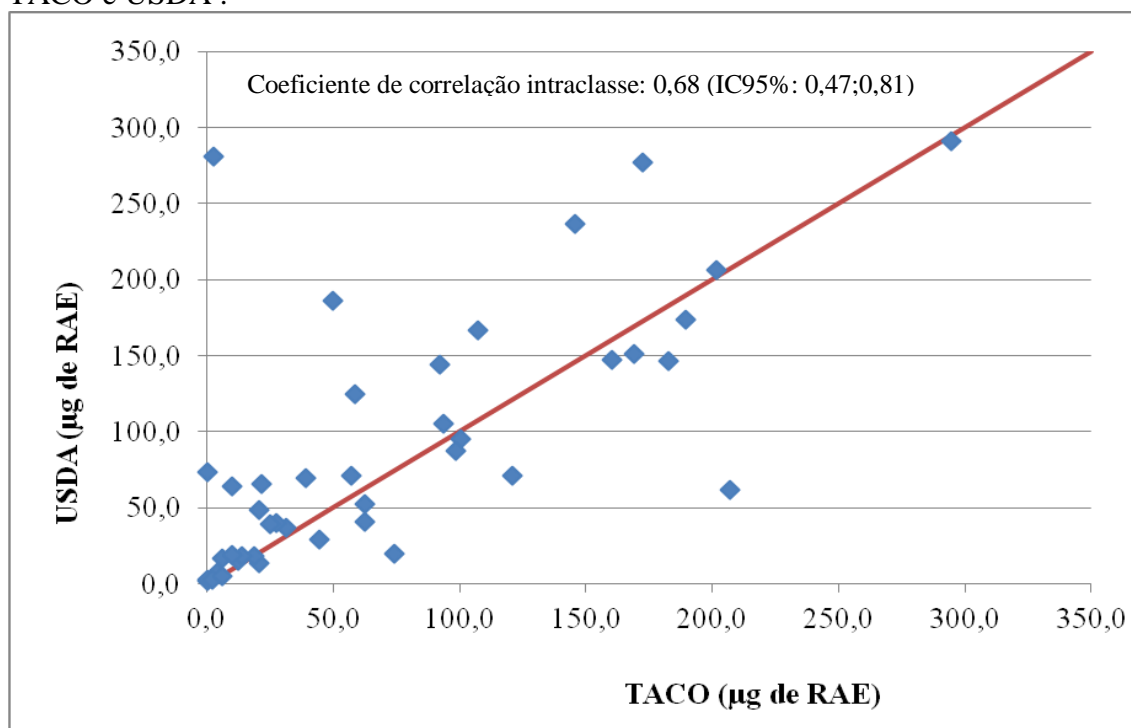
Deve se considerar que a TACO oferece dados sobre alimentos de cultivo e características nacionais e regionais brasileiras, portanto seu uso pode ser considerado como mais apropriado para a estimativa do conteúdo de vitamina A de receitas destinadas a essa população. No entanto deve-se adotar outras referências, para complementar as informações sobre a vitamina A ainda não disponíveis na TACO.

Conclusões

A concordância entre TACO e USDA em relação aos teores de vitamina A das receitas foi moderada. Porém, houve evidência de maior concordância entre as análises quando as preparações não eram fontes de vitamina A.

Salienta-se que ao escolher uma tabela de composição de alimentos, além de considerar o país de origem dos itens analisados, é necessário verificar se a tabela adotada apresenta a análise do nutriente avaliado. Para o caso de indisponibilidade de dados, a utilização de outras referências é de suma importância para complementar as informações sobre a vitamina A ou outro nutriente a ser estudado.

Gráfico 1. Avaliação da concordância entre a quantidade de vitamina A obtidas pela TACO e USDA .



Referências

1. Klor H et al. The impact of oral vitamin A derivatives on lipid metabolism – what recommendations can be derived for dealing with this issue in the daily dermatological practice? *JDDG*. 2011; 8:600-606.
2. Catania AS, Barros CR, Ferreira SRG. Vitaminas e minerais com propriedades antioxidantes e risco cardiometabólico: controvérsias e perspectivas. *Arq Bras Endocrinol Metab*. 2009; 53(5):550-559.
3. Krinsky NC, Johnson EJ. Carotenoid actions and their relation to health and disease. *Molecular Aspects of Medicine*. 2005; 26: 459–516.
4. Fernandes TFS, Diniz AS, Cabral PC, Oliveira RS, Lóla MMF, Silva SMM et al. Hipovitaminose A em pré-escolares de creches públicas do Recife: indicadores bioquímico e dietético. *Rev. Nutr.*, 2005; 18(4):471-480
5. Campos FM, Rosado GP. Novos fatores de conversão de carotenóides provitaminicos A. *Cienc. Tecnol. Aliment.*, 2005; 25(3):571-578
6. Institute of Medicine. Dietary reference intakes for vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, Cooper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium and zinc. Washington: National Academy Press, 2001. 773p.
7. Saunders C, Ramalho A, Accioly E, Paiva F. Utilização de tabela de composição de alimentos na avaliação do risco de hipovitaminose A. *ALAN*. 2000; 50(3): 237-242.
8. Universidade Estadual de Campinas - Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação. Tabela brasileira de composição de alimentos. 4.ed. rev.e ampl. Campinas: NEPA/UNICAMP, 2011. 161 p.
9. United States. Department of Agriculture, Agricultural Research Service. Nutrient Database for Standard Reference, Release 14. USDA, 2001. [acesso em 20 mar. 2012] In: Universidade Federal de São Paulo. Departamento de Informática em Saúde. Disponível em: <http://www.unifesp.br/dis/servicos/nutri/>
10. Rodrigues-Amaya DB, Kimura M, Amaya-Farfan J. Fontes brasileiras de carotenóides: tabela brasileira de composição de carotenoides em alimentos. Brasília: Ministério do Meio Ambiente/SBF, 2008. 100 p.
11. Ribeiro P, Morais TB, Colugnati FAB, Sigulem DM. Tabelas de composição química de alimentos: análise comparativa com resultados laboratoriais. *Rev Saúde Pública* 2003;37(2):216-25.

COMPOSIÇÃO CENTESIMAL, MINERAL E ÁCIDO FÍTICO DA FARINHA DE SOJA

Ariela Werneck de Carvalho¹, Cassiano de Oliveira da Silva², Neuza Maria Brunoro Costa², Hércia Stampini Duarte Martino², **Leonardo Teixeira Souza**.¹

Endereço: Rua Presidente Bernardes, n. 374, Centro, Padre Paraíso – MG, CEP: 39818-000, e-mail: leonut99@yahoo.com.br

¹Faculdades Unificadas Doctum, Teófilo Otoni/MG

²Universidade Federal de Viçosa, Viçosa/MG.

Resumo: O conhecimento da composição química dos alimentos é fundamental para se avaliar a disponibilidade de nutrientes e o seu consumo por populações. Neste trabalho, a soja (*Glycine max* (L.) Merrill) foi caracterizada pela composição centesimal, concentração de minerais e pela presença de fitatos da farinha, com e sem casca, do cultivar, UFVTN 105AP, tratadas a 150° C por 30 minutos. A farinha de soja com casca apresentou maior teor de fibra alimentar total, cálcio e ferro e menor concentração de proteína e ácido fítico do que a soja sem casca. A razão molar fitato:ferro da farinha com casca, foi duas vezes menor que a farinha de soja sem casca e a razão molar fitato:zinco também foi menor. A produção de farinha de soja com casca pode representar uma valiosa estratégia para aumentar a ingestão de fibra alimentar, e suprir 35% a mais de ferro do que a soja sem casca. O novo cultivar pode ser usado para auxiliar a suprir a necessidade de ferro de indivíduos com baixa ingestão em dietas convencionais e não convencionais, devendo ser utilizado de forma integral para a produção de farinhas.

Palavras chave: Palavras chave: farinha de soja; soja com casca; soja sem casca; ácido fítico; composição centesimal.

Introdução: A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é uma leguminosa de grande interesse na economia mundial e de importante significado na alimentação humana em decorrência de suas propriedades nutricionais e funcionais. Em função disso, há no mercado vários produtos alimentícios à base de soja, como o leite de soja, proteína texturizada e farinhas. Com o melhoramento genético, surgem novos cultivares com sabor melhorado e com composição química modificada (OLIVEIRA et al., 2007), conduzindo à necessidade de estudos sobre o teor de nutrientes e de fatores antinutricionais. A casca que envolve o grão da soja possui elevado teor de fibra alimentar, mas não é frequente o seu aproveitamento em produtos de soja, como no processamento da farinha. A elaboração de farinha de soja com casca seria uma estratégia útil para aumentar do consumo de fibra alimentar na dieta humana. O objetivo deste trabalho foi caracterizar nutricionalmente as farinhas de soja com e sem casa, através da determinação da sua composição centesimal, de minerais e teores de ácido fítico. A hipótese do trabalho baseia-se na premissa que a retirada da casca da soja para o processamento da farinha, comumente utilizada para eliminar ou reduzir fatores antinutricionais, como inibidores de tripsina e fitato, pode ser substituída pela soja com casca a um tratamento térmico adequado que promova a inativação desses fatores antinutricionais, preservando os nutrientes, como fibra alimentar e minerais. Espera-se que a farinha de soja com casca do cultivar UFVTN 105AP, com alto teor protéico, possa contribuir para o aporte de ferro, viabilizando o aproveitamento integral do grão, agregando valor nutricional, além de eliminar a etapa operacional de descasque no processamento do produto pela indústria.

Material e Métodos: Aquisição da matéria prima: O novo cultivar UFVTN 105AP destinado à alimentação humana foi fornecido pelo Instituto de Biotecnologia Aplicada à Agropecuária (BIOAGRO) da Universidade Federal de Viçosa. **Composição centesimal:** os teores de proteínas, lipídios, cinzas e umidade foram determinados de acordo com técnicas descritas pela (AOAC, 1997). O teor de carboidrato foi determinado por diferença (ANVISA, 2001). O conteúdo calórico foi determinado de acordo com a composição do alimento em termos de proteínas, lipídios e carboidratos, utilizando-se os valores de conversão 4, 9 e 4 kcal/g de alimento, respectivamente. A determinação dos teores de fibra alimentar total (FAT) e fibra alimentar insolúvel (FAI) das amostras de farinha de soja foi feita de acordo com o método enzimático gravimétrico da AOAC (1992) com modificações em que a fibra alimentar solúvel (FAS) foi obtida por diferença entre FAT e FAI. **Minerais:** a análise de minerais das farinhas de soja com casca e sem casca foi realizada de acordo com Gomes et al. (2003), com uso de ácido nítrico ao invés do se usar ácido clorídrico. **Ácido fítico:** a quantificação de ácido fítico foi realizada segundo a metodologia descrita pela AOAC (1990) e o método cromatográfico (Ultrasep[®], modelo ES 100 RP18, Leonberg, Alemanha), proposto por Sandberg e Ahderinne (1986). **Análises estatísticas:** para o fator qualitativo os dados foram analisados por análise de variância (ANOVA). Para valores de F significativo, foi utilizado teste de Duncan a 5% de probabilidade, para comparação entre as médias dos tratamentos dos dados foi expressa em desvio-padrão (DP). As análises estatísticas foram realizadas pelo programa SAS-*Statistical Analysis Systems for Windows Software* versão 9.00 (SAS, 2002).

Resultados: Composição química e valor nutricional de farinhas de soja com e sem casca: Os dois tipos de farinhas de soja apresentaram teores similares ($p > 0,05$) de carboidratos, lipídios, cinzas e umidade. Entretanto, a farinha de soja sem casca apresentou maior teor de proteína ($p < 0,05$) que a com casca. As concentrações de fibra alimentar total, solúvel e insolúvel foram 36,8%, 33,3% e 63,9%, respectivamente, maiores na farinha de soja com casca. A concentração dos inositolis hexa e penta-fosfatos foi 22,2% inferior para a farinha de soja com casca. A razão molar fitato:ferro foi duas vezes menor para a farinha de soja com casca quando comparada à farinha de soja sem casca. A razão molar fitato:zinco também foi menor que a farinha de soja sem casca. Sódio, potássio, cobre e manganês foram os minerais em menores concentrações nas farinhas, enquanto magnésio, cálcio, ferro e zinco estiveram em maiores concentrações. Ao comparar a concentração de minerais entre as farinhas, os teores de ferro e cálcio foram superiores ($p < 0,05$) para a farinha de soja com casca (Tabela 1).

Discussão: Composição química e valor nutricional de farinhas de soja com e sem casca: As farinhas de soja com e sem casca apresentaram composição centesimal semelhante aos valores encontrados na literatura (VIEIRA et al., 1999; CIABOTTI et al., 2006). Ciabotti et al. (2006) encontraram para os minerais zinco, cobre, cálcio e potássio teores que estão de acordo com o nosso estudo. Apenas para ferro foram encontrados teores mais elevados. Vieira et al. (1999) também encontraram teores de magnésio, potássio, manganês de acordo com o presente estudo, mas para sódio, ferro e cálcio encontraram teores mais elevados. O baixo teor de sódio encontrado nas farinhas estudadas é uma característica benéfica importante desta leguminosa para reduzir o consumo de sódio, visto que a elevada ingestão de alimentos industrializados na população tem elevado o consumo desse nutriente.

Os teores de IP⁵ e IP⁶ estão abaixo dos encontrados por Andrade et al. (2008) e Martino et al. (2007). A menor razão molar fitato:ferro na farinha de soja com casca

poderá favorecer a biodisponibilidade de ferro. Também a razão molar fitato:zinco foi menor na farinha com casca.

Conclusão: A farinha de soja com casca submetida ao tratamento térmico de 150° C por 30 minutos pode contribuir com maior teor de ferro (4,6 mg/100g) e fibra alimentar, especialmente a sua fração insolúvel. A farinha de soja com casca fornece 35% de ferro a mais do que a farinha de soja sem casca. Este é um dado relevante para populações carentes ou vegetarianas que apresentam baixo consumo de produtos de origem animal. Além disso, países em desenvolvimento como o Brasil apresentam elevada prevalência de anemia ferropriva (WHO, 2008), o que justifica o incentivo, a produção e consumo da farinha de soja com a casca.

Tabela 1 – Caracterização química das farinhas de soja com casca e sem casca elaboradas a partir de cultivar desenvolvido para alimentação humana.

| Composição | Farinha de soja com casca | Farinha de soja sem casca |
|------------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Potássio (mg/100g) | 1.802,4 ± 27,03 ^a | 1.810,9 ± 19,17 ^a |
| Magnésio (mg/100g) | 264,3 ± 27,81 ^a | 265,8 ± 27,81 ^a |
| Cálcio (mg/100g) | 166,5 ± 6,41 ^a | 138,5 ± 2,25 ^b |
| Ferro (mg/100g) | 6,8 ± 0,37 ^a | 4,4 ± 0,24 ^b |
| Zinco (mg/100g) | 4,6 ± 0,10 ^a | 4,4 ± 0,07 ^a |
| Sódio (mg/100g) | 3,0 ± 0,26 ^a | 2,9 ± 0,10 ^a |
| Manganês (mg/100g) | 1,7 ± 0,03 ^a | 1,8 ± 0,02 ^a |
| Cobre (mg/100g) | 1,3 ± 0,09 ^a | 1,4 ± 0,15 ^a |
| Proteína (g/100g) | 43,2±1,11 ^a | 45,9±1,16 ^b |
| Lipídios (g/100g) | 18,6 ± 1,11 ^a | 19,0 ± 1,17 ^a |
| Cinza (g/100g) | 5,0 ± 0,07 ^a | 4,9 ± 0,03 ^a |
| Umidade (g/100g) | 6,4 ± 0,02 ^a | 7,6 ± 0,03 ^a |
| Carboidratos (g/100g) | 12,9 | 15,3 |
| Fibra alimentar total (g/100g) | 9,85 | 7,20 |
| Fibra alimentar insolúvel (g/100g) | 8,49 | 6,37 |
| Fibra alimentar solúvel (g/100g) | 1,36 | 0,83 |
| Inositol hexafostato (µmol/g) | 10,10 | 12,67 |
| Inositol pentafostato (µmol/g) | 4,63 | 6,27 |
| Inositol tetrafostato (µmol/g) | 2,3 | 3,2 |
| Inositol trifostato (µmol/g) | 1,1 | 1,3 |
| Razão molar Fitato:Ferro | 12:1 | 24:1 |
| Razão molar Fitato:Zinco | 21:1 | 28:1 |

*Médias seguidas pela mesma letra na mesma linha não diferem entre si pelo teste de ANOVA, a 5% de probabilidade.

Referências:

Oliveira MIP, Piovesan ND, José IC, et al. Protein, oil, and isoflavone contents in lipoxygenase- and Kunitz trypsin inhibitor-deficient soybean seeds. *Chromat* 2007; 66(7.8):521-7.

Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Brasil). Regulamento técnico Alimentos com Alegações de Propriedades Funcionais e ou de Saúde, Novos Alimentos/Ingredientes,

Substâncias Bioativas e Probióticos. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/alimentos/comissoes/tecno_lista_alega.htm>. Acesso em: 01-06-2012

Association of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis. Maryland: AOAC, v.2, 1997.

Association of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis: 15. ed. Washington: AOAC, p.136-138. 1992.

Gomes JC, Silva MHL, Silva CO. Análise de Alimentos: 2. ed. Viçosa: FUNARBE, 153 p, 2003.

Association of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis: 15. ed. Washington: AOAC, 1298 p. 1990.

Sandberg A, Ahderinne R. HPLC method for determination of inositol tri-, tetra-, penta-, hexaphosphates in foods and intestinal contents. J Food Sci 1986; 51:547-50.

Sas. Statistical Analysis System - SAS. User's guide. Version 8.0. SAS Institute. Cary. 2002.

Vieira CR, Cabral LC, Paula ACO. Composição centesimal e conteúdo de aminoácidos, ácidos graxos e minerais de seis cultivares de soja destinadas à alimentação humana. Pesq Agropec Bras 1999;34(7):1277-83.

Ciabotti S, Barcellos MFP, Mandarino JMG, et al. Avaliações químicas e bioquímicas dos grãos, extratos e tofus de soja comum e de soja livre de lipoxigenase. Ciênc e Agrotec 2006;30:920-9.

Andrade GF, Dantas MIS, Piovesan ND, Nunes RM, Barros EG, Costa NMB, et al. Tratamento térmico adequado proporciona melhoria da qualidade nutricional de farinhas de soja elaboradas a partir de novos cultivares destinados à alimentação humana. Rev Inst Adolfo Lutz 2010;69(4).

MICROBIOLOGIA DE QUEIJO MINAS ARTESANAL MATURADO A TEMPERATURA AMBIENTE E SOB REFRIGERAÇÃO

NAYARA CRISTINA DA SILVA*; ANA CLAUDIA CHESCA**; MÁRCIO FERRAZ CUNHA***

*Aluna do curso de Nutrição - UNIUBE, Uberaba, MG, bolsista de iniciação científica da FAPEMIG; **Professora UNIUBE, *** Professor UNIUBE, Curso Nutrição, Campus Aeroporto, Bloco F, Av. Nenê Sabino 1801, Uberaba MG, 38050-501. e-mail para correspondência: nayarinha_cristina15@hotmail.com e ana.chesca@uniube.br

RESUMO: Em Minas Gerais, o Queijo Minas Artesanal sobreviveu às pressões da modernização dos processos de produção e isso contribuiu para que se preservassem produtos com características próprias e de imenso valor cultural e econômico. O queijo Minas Artesanal é um produto da coagulação do leite e sua composição ao longo do processo de maturação sofre mudanças consideráveis. O presente estudo tem o objetivo de observar a influência do tempo e do ambiente de maturação nos parâmetros microbiológicos e para isso foram coletadas 06 amostras de queijo Minas Artesanal no comércio de Uberaba-MG. Essas amostras possuíam a mesma data de fabricação e zero dia de maturação. As amostras foram identificadas aos pares, sendo A e B; C e D; F e G. Para amostras A, C e F a maturação ocorreu em temperatura ambiente e as amostras B, D e G ocorreu sob refrigeração. As análises microbiológicas foram realizadas em quatro momentos distintos da maturação, sendo T₁ (sem maturação), T₂ (7 dias), T₃ (14 dias), T₄ (21 dias) e T₅ (28 dias). Foram investigados Coliformes Fecais, *Staphylococcus aureus* (coag. positiva), *Salmonella* sp. e *Listeria monocytogenes*. Os resultados indicam que o processo de maturação possibilita uma diferenciação das características físico-químicas do queijo Minas Artesanal e há uma oscilação na presença dos microrganismos investigados, porém ao longo do processo de maturação a contaminação microbiana permanece viável.

Palavras-chave: Controle de qualidade; Leite e derivados; Qualidade higiênico-sanitária.

INTRODUÇÃO

Queijo Minas Artesanal é um dos produtos mais típicos do agronegócio do estado de Minas Gerais. É um alimento de reconhecido valor cultural, histórico e econômico. Por ser um produto obtido a partir de leite não pasteurizado e ter uma significativa importância econômica os governos mineiro e federal editaram legislações onde explicita o que é o Queijo Minas Artesanal, sua distribuição geográfica, seu método de produção e aponta soluções para as questões sanitárias e de segurança alimentar. O presente estudo tem o objetivo de observar a influência do tempo e do ambiente de maturação nos parâmetros microbiológicos e para isso foram coletadas 06 amostras de queijo Minas Artesanal no comércio de Uberaba-MG.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas 06 amostras de queijo Minas Artesanal no comércio de Uberaba-MG oriundas do mesmo produtor, com a mesma data de fabricação e zero dia de maturação, portanto amostras com elevado teor de umidade. As amostras foram identificadas aos pares sendo A e B; C e D; F e G. Para amostras A, C e F a maturação ocorreu em temperatura ambiente e para as amostras B, D e G a maturação ocorreu sob refrigeração.

As análises microbiológicas das amostras foram realizadas em quatro momentos distintos da maturação: T₁ (sem maturação); T₂ (07 dias); T₃ (14 dias) e T₄ (28 dias). Foram

investigados Coliformes Fecais, *Staphylococcus aureus* (coag. positiva), *Salmonella* sp. e *Listeria monocytogenes* e as análises foram realizadas análises microbiológicas segundo metodologias propostas por Silva et al. (2007).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As **Tabelas 1, 2 e 3** apresentam os resultados microbiológicos obtidos das amostras de Queijo Minas Artesanal maturadas sob refrigeração e em temperatura ambiente nos diferentes tempos de maturação.

Nas amostras A e B ocorreu uma oscilação nos valores para Coliformes Fecais ao longo da maturação, porém esses valores estão abaixo de 5×10^2 NMP/g, que são valores estabelecidos pela legislação vigente, RDC nº 12 de 2 de janeiro de 2001. Quanto a presença de *Salmonella* sp. as amostras apresentaram-se contaminadas no tempo T₁ e ao longo da maturação, a amostra A apresentou ausência desse microrganismo no tempo T₄, o que não ocorreu com a amostra B. Quanto a *S. aureus* (coag. positiva), as amostras apresentaram-se com valores acima de 5×10^2 UFC/g, que são valores estabelecidos pela legislação e ocorreu uma oscilação ao longo da maturação e no tempo T₄ não foi detectado a presença desse microrganismos nas amostras A e B. Foi detectado a presença de *Listeria monocytogenes* nas amostras A e B e os resultados apontam que ao longo da maturação esse microrganismo permaneceu viável nas amostras, o que indica uma situação em desacordo com os padrões legais vigentes que estabelece a ausência desse microrganismo em amostras dessa natureza.

Conforme mostra a **Tabela 2**, nota-se que ocorreu uma oscilação na contagem de coliformes fecais, porém todas as amostras encontram-se de acordo com os padrões legais vigentes. A amostra C apresentou contaminação por *Salmonella* sp. com zero dias de maturação e esta permaneceu até o décimo quarto dia de maturação. Ambas amostras apresentaram-se contaminadas por *S. aureus* (coag. +) durante o período de maturação, tanto na amostra refrigerada quanto na amostra maturada em temperatura ambiente.

As amostras apresentaram-se contaminadas por *L. monocytogenes* até o vigésimo primeiro dia de maturação.

Os resultados das amostras E e F encontram-se na **Tabela 3** e nota-se que ocorreu uma oscilação na contagem de coliformes fecais, porém todas as amostras encontram-se de acordo com os padrões legais vigentes. Quanto a *Salmonella* sp. a amostra F não apresentou-se contaminada, porém a amostra E a sua presença foi detectada até o décimo quarto dia de maturação. Quanto a *S. aureus* (coag. positiva), as amostras apresentaram-se com valores acima de 5×10^2 UFC/g, que são valores estabelecidos pela legislação e ocorreu uma oscilação ao longo da maturação. *L. monocytogenes* foi detectada nas amostras ao longo do processo de maturação.

CONCLUSÃO

Verifica-se que o processo de maturação possibilita uma diferenciação das características físico-químicas do queijo Minas Artesanal, porém a contaminação microbiana permanece viável.

Tabela 1. Resultados microbiológicos pra as amostras A e B.

| Amostras | Maturação (dias) | Microrganismos | | | |
|----------|---------------------|---------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|
| | | Colif. Fecais (NMP/mL) | <i>Salmonella</i> sp. (+ em 25g) | <i>S. aureus</i> (coag. +) | <i>L. monocytogenes</i> (+ em 25g) |
| A | 00 | 16 | Presença | 2,2x10 ⁶ | Presença |
| B | 00 | 3,6 | Presença | 7,0x10 ⁴ | Presença |
| A | 07 | <3,0 | Presença | 1,38x10 ⁵ | Presença |
| B | 07 | <3,0 | Ausência | 1,04x10 ⁴ | Ausência |
| A | 14 | 75 | Ausência | 1,92x10 ⁶ | Presença |
| B | 14 | <3,0 | Presença | 7,0x10 ³ | Ausência |
| A | 21 | <3,0 | Presença | 5,6x10 ⁵ | Presença |
| B | 21 | 15 | Presença | 7,6x10 ⁴ | Presença |
| A | 28 | <3,0 | Ausência | <10 | Presença |
| B | 28 | <3,0 | Presença | <10 | Presença |

Fonte: Laboratório de Microbiologia de Alimentos.

Tabela 2. Resultados microbiológicos para as amostras C e D.

| Amostras | Maturação (dias) | Microrganismos | | | |
|----------|---------------------|---------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|
| | | Colif. Fecais (NMP/mL) | <i>Salmonella</i> sp. (+ em 25g) | <i>S. aureus</i> (coag. +) | <i>L. monocytogenes</i> (+ em 25g) |
| C | 00 | 38 | Presença | >6,5x10 ⁶ | Presença |
| D | 00 | 93 | Ausência | >6,5x10 ⁶ | Presença |
| C | 07 | 7,4 | Presença | >6,5x10 ⁶ | Presença |
| D | 07 | <3,0 | Ausência | >6,5x10 ⁶ | Presença |
| C | 14 | <3,0 | Presença | >6,5x10 ⁶ | Presença |
| D | 14 | 21 | Ausência | >6,5x10 ⁶ | Presença |
| C | 21 | <3,0 | Ausência | 1,2x10 ⁴ | Presença |
| D | 21 | <3,0 | Ausência | >6,5x10 ⁶ | Presença |
| C | 28 | 3,6 | Ausência | >6,5x10 ⁶ | Ausência |
| D | 28 | <3,0 | Ausência | >6,5x10 ⁶ | Ausência |

Fonte: Laboratório de Microbiologia de Alimentos.

Tabela 3. Resultados microbiológicos para as amostras E e F.

| Amostras | Maturação (dias) | Microrganismos | | | |
|----------|---------------------|---------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|
| | | Colif. Fecais (NMP/mL) | <i>Salmonella</i> sp. (+ em 25g) | <i>S. aureus</i> (coag. +) | <i>L. monocytogenes</i> (+ em 25g) |
| E | 00 | 7,4 | Presença | $>6,5 \times 10^6$ | Presença |
| F | 00 | 20 | Ausência | $>6,5 \times 10^6$ | Presença |
| E | 07 | $<3,0$ | Presença | $2,0 \times 10^6$ | Presença |
| F | 07 | 17 | Ausência | $1,48 \times 10^5$ | Presença |
| E | 14 | $<3,0$ | Presença | $1,20 \times 10^4$ | Presença |
| F | 14 | 35 | Ausência | $9,0 \times 10^4$ | Presença |
| E | 21 | $<3,0$ | Ausência | $1,2 \times 10^4$ | Presença |
| F | 21 | 7,4 | Ausência | $1,20 \times 10^5$ | Presença |
| E | 28 | $<3,0$ | Ausência | $5,0 \times 10^3$ | Presença |
| F | 28 | $<3,0$ | Ausência | $9,2 \times 10^4$ | Presença |

Fonte: Laboratório de Microbiologia de Alimentos.

REFERÊNCIAS

Silva N, Junqueira VCA., Silveira NFA. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos. São Paulo; 2007.

AValiação DO GraU DE PRoteólise DE Queijos Minas Artesanais E Industrializados

NAYARA CRISTINA DA SILVA*; ALINE ARANTES RIBEIRO BRAZ DE ARAÚJO**; MÁRCIO FERRAZ CUNHA***

* aluna do curso de Nutrição-UNIUBE, Uberaba, MG, bolsista de iniciação científica da FAPEMIG; ** aluna do curso de Nutrição-UNIUBE, Uberaba, MG, bolsista do programa de iniciação científica da UNIUBE; *** Professor UNIUBE, Curso Nutrição, Campus Aeroporto, Bloco Z, Av. Nenê Sabino 1801, Uberaba MG, 38050-501. Email para correspondência: nayarinha_cristina15@hotmail.com marcio.cunha@uniube.br

RESUMO: O queijo Minas Artesanal é produto de importância social, econômica e cultural em todo estado. Sua fabricação é feita com leite cru em pequenas propriedades rurais e apresenta características sensoriais particulares, sendo muito apreciado pelos consumidores. O presente estudo tem o objetivo comparar o grau de proteólise de queijos artesanais em relação a queijos industrializados e verificar influência do tempo de maturação dos queijos artesanais sobre o grau de proteólise do produto. Queijo de um produtor rural certificado pelo Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA), adquiridos no Mercado Municipal de Uberaba-MG, foi cortado em cinco porções iguais. Uma porção foi utilizada para análises químicas no tempo zero (T0), as demais porções foram devidamente expostas a temperatura ambiente durante o período de 7 (T1), 14 (T2), 21(T3) e 28 dias (T4). O experimento foi realizado em três oportunidades. Quatro amostras de queijo prato e Minas padrão e cinco de parmesão foram adquiridos do comércio de Uberaba, MG. Realizou-se o grau de extensão e profundidade da proteólise. A análise de regressão linear indicou que não houve influência significativa do tempo de maturação sobre as variáveis: proteína, extensão e profundidade de proteólise. Os resultados indicam que os índices de maturação (extensão e profundidade da proteólise) do queijo Minas artesanal fresco são semelhantes ao queijo Minas Padrão. Não foi detectada diferença significativa nos valores de extensão e profundidade de proteólise entre os queijos industrializados e o queijo Minas artesanal maturado durante 28 dias.

Palavras chaves: análise química; extensão; maturação; profundidade.

INTRODUÇÃO

O estado de Minas Gerais é o maior produtor de queijos do Brasil, com aproximadamente 215 mil toneladas anuais, 70 mil toneladas/ano provenientes do queijo Minas artesanal. A elaboração do queijo Minas se dá em pequenas e médias queijarias as quais empregam cerca de 30 mil famílias de pequenos proprietários rurais e movimentam mensalmente algo em torno de 10 milhões de reais¹. Desses, 10.773 são produtores das regiões: Serro, do Cerrado, Serra da Canastra e Araxá, que produzem anualmente, 33.570 mil toneladas de queijo em 46 municípios².

O produto é elaborado com leite não pasteurizado e utiliza um fermento endógeno, conhecido como “pingo”, que consiste no soro coletado no dia posterior à fabricação do queijo e contém uma mistura de bactérias lácteas, entre as quais *Lactococcus lactis* e *L. cremoris*. O “pingo” é capaz de inibir o desenvolvimento de algumas bactérias indesejáveis e confere ao queijo características físico-químicas e sensoriais.

A composição de um queijo ao longo do processo de maturação sofre mudanças consideráveis. O processo de maturação do queijo compreende um conjunto de complexas modificações bioquímicas, sendo que, a composição de um queijo pode sofrer mudanças ao longo do processo³. Durante a maturação, vão se acumulando, em graus diversos, os diferentes componentes do sabor e do aroma (aminoácidos livres, cetonas, aldeídos, ácidos graxos livres, ésteres). Esses compostos, geralmente ausentes ou em baixas concentrações na coalhada, surgem da degradação ocorrida nos componentes majoritários do leite, catalisadas por enzimas de procedências diversas: algumas chegam ao queijo diretamente do leite, de cuja composição normal fazem parte, algumas são trazidas pelo coalho e outras são enzimas de origem microbiana⁴.

Por se tratar de um produto popular, largamente consumido, os queijos artesanais vêm sendo alvo de monitoramentos constantes por parte dos órgãos de inspeção. Estes queijos tradicionais variam em suas características, por serem produzidos em locais variados e com diferentes tipos de processos e principalmente, pelo fato, de não existir, uma padronização do seu processo de elaboração.

O objetivo do trabalho foi comparar os valores o grau de proteólise de queijos artesanais com os queijos industrializados.

MATERIAL E MÉTODOS

Para realização da pesquisa utilizou-se queijos de um produtor rural certificado pelo Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA), adquiridos no Mercado Municipal de Uberaba-MG. O produto foi cortado em cinco porções iguais. Uma porção foi utilizada para análises químicas no tempo zero (T0), as demais porções foram colocadas em bandejas com proteção de ataque de insetos e expostas a temperatura ambiente durante o período de 7 (T1), 14 (T2), 21(T3) e 28 dias (T4). O experimento foi realizado em três oportunidades (3 repetições).

As amostras de queijos industrializadas foram: quatro amostras de queijo prato e Minas padrão e cinco de Parmesão, adquiridos aleatoriamente no comércio de Uberaba, MG.

Determinação de Nitrogênio Total, Nitrogênio Solúvel em pH 4,6, Nitrogênio Solúvel em Ácido Tricloroacético

A determinação de nitrogênio total, das amostras de queijo foi realizada de acordo com o procedimento proposto por Silva et al. (1997). Quantidades apropriadas de queijos foram colocadas em solução de citrato de sódio 0,5mol/L e submeteu-se a mistura sob agitação, durante 15 minutos. A suspensão obtida foi empregada para determinação do teor de nitrogênio total, nitrogênio solúvel em pH 4,6 e nitrogênio solúvel em ácido tricloroacético (TCA) 12%.

O teor de nitrogênio total foi obtido após análise direta da quantidade de nitrogênio na suspensão, pelo método de Kjeldahl. A determinação de nitrogênio solúvel em pH 4,6 foi realizada após tratamento da suspensão com uma solução de ácido clorídrico 1,41mol/L, e para determinação de nitrogênio solúvel em ácido tricloroacético (TCA) 12%, após tratamento com a solução de TCA 24%. Os filtrados obtidos, após a filtração das suspensões, foram empregados na determinação de nitrogênio pelo método de Kjeldahl⁵.

Determinação da Extensão da Profundidade e Extensão da Proteólise

A determinação da extensão de proteólise foi feita após a obtenção do nitrogênio solúvel em pH 4,6 (NS pH 4,6) e do nitrogênio total (NT). Assim, calculou-se a razão entre

o percentil de nitrogênio solúvel em pH 4,6 (NS pH 4,6) e do nitrogênio total (NT), multiplicando-se o resultado por 100⁵.

A determinação da profundidade de proteólise foi feita após a obtenção do nitrogênio solúvel em TCA 12% (NS TCA 12%) e do nitrogênio total (NT). Assim, calculou-se a razão entre o percentil de nitrogênio solúvel em TCA 12% (NS TCA 12%) e do nitrogênio total (NT) e multiplicando-se o resultado por 100⁵.

Análise estatística dos dados

Os resultados da pesquisa foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e regressão linear com auxílio do programa Microsoft Office Excel versão 2007.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O percentual de proteína encontrado no queijo Minas artesanal foi superior aos dos queijos Minas Padrão e Prato (**Tabela 1**). O queijo Parmesão apresentou maior teor de proteína (30%), todavia, a análise estatística não detectou diferença significativa ao nível de 5% de significância entre amostras. O percentual de profundidade de proteólise do queijo artesanal fresco foi semelhante ao queijo Minas Padrão, e um pouco inferior em relação ao queijo Prato, não havendo diferença significativa entre eles ($p > 0,05$). O queijo Parmesão apresentou um teor de profundidade de proteólise igual a 26,4, superior ao queijo Minas artesanal ($p < 0,05$). O valor de extensão de maturação do queijo artesanal, 11,58%, foi inferior aos queijos Prato e Parmesão ($p < 0,05$).

Os percentuais de profundidade e extensão de proteólise do queijo Minas artesanal maturado durante 28 dias a temperatura ambiente foram inferiores aos valores observados nos queijos Prato e Parmesão, e superiores ao queijo Minas Padrão (**Tabela 2**). Porém, devido a coeficientes de variação relativamente altos observados nas análises, não houve diferenças significativas entre os teores de extensão e profundidade da proteólise ($p > 0,05$).

A **Tabela 3** compara os índices de extensão, profundidade de proteólise do queijo Minas artesanal fresco e com vinte e oito dias de maturação. Os índices de extensão e profundidade de proteólise do queijo artesanal com vinte e oito dias de maturação foi maior em relação ao queijo fresco. Todavia a análise estatística não observou diferenças significativas entre médias ($p > 0,05$). A análise de regressão linear realizada indicou que não houve influência significativa ($p > 0,05$) do tempo de maturação sobre extensão e profundidade de proteólise.

CONCLUSÃO

Os resultados indicam que os índices de maturação (extensão e profundidade da proteólise) do queijo Minas artesanal fresco são semelhantes ao queijo Minas Padrão. Não foi detectada diferença significativa nos valores de extensão e profundidade de proteólise entre os queijos industrializados e o queijo Minas artesanal maturado durante 28 dias.

Tabela 1: Valores médios, expressos em porcentagem, de extensão (EP) e profundidade da proteólise (PP) e do queijo artesanal, tempo T0, e de queijos industrializados.

| Análises | Queijos | | | |
|----------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | Q. artesanal (T 0) | Q. Minas Padrão | Q. Prato | Q. Parmesão |
| EP (%) | 11,58 ^a | 13,70 ^a | 18,60 ^b | 23,70 ^b |
| PP (%) | 10,31 ^a | 10,36 ^a | 17,60 ^a | 26,44 ^b |

Fonte: Laboratório de Análises físico-químicas.

Letras diferentes na mesma linha indicam que há diferença significativa ($P < 0,05$) entre os valores dos parâmetros analisados do queijo artesanal e o queijo industrializado.

Tabela 2: Valores médios, expressos em porcentagem, de extensão (EP) e profundidade da proteólise (PP) do queijo artesanal, tempo T5 (28 dias maturação), e de queijos industrializados.

| Análises | Queijos | | | |
|----------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | Q. artesanal (T 0) | Q. Minas Padrão | Q. Prato | Q. Parmesão |
| EP (%) | 15,08 ^a | 13,70 ^a | 18,60 ^a | 23,70 ^a |
| PP (%) | 14,24 ^a | 10,36 ^a | 17,60 ^a | 26,44 ^a |

Fonte: Laboratório de Análises físico-químicas.

Letras diferentes na mesma linha indicam que há diferença significativa ($P < 0,05$) entres os valores dos parâmetros analisados do queijo artesanal e o queijo industrializado.

Tabela 3: Valores médios, expressos em porcentagem, de extensão (EP) e profundidade da proteólise (PP) e proteína (PR) de queijos artesanais, tempo T0, tempo T5 (28 dias maturação).

| Análises | Queijos | |
|----------|--------------------|--------------------|
| | Q. artesanal (T 0) | Q. artesanal (T5) |
| EP (%) | 11,58 ^a | 15,08 ^a |
| PP (%) | 10,31 ^a | 14,24 ^a |

Fonte: Laboratório de Análises físico-químicas.

Letras diferentes na mesma linha indicam que há diferença significativa ($P < 0,05$) entres os valores dos parâmetros analisados do queijo artesanal e o queijo industrializado.

REFERÊNCIAS

- 1 - Araujo, RABM. Diagnóstico sócio-econômico, cultural e avaliação dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos do queijo Minas artesanal da região de Araxá. [dissertação]. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa; 2004.
- 2 - Martins, JM. Características físico-químicas e microbiológicas durante a maturação do queijo Minas artesanal da região do Serro. [tese doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos]. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa; 2006.
- 3 - Dores, M.T. Queijo minas artesanal da canastra maturado à temperatura ambiente e sob refrigeração. [dissertação]. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa; 2007.
- 4 - Ordóñez, J A. Queijos. In _____. Tecnologia de Alimentos: alimentos de origem animal. Artmed. Porto Alegre: Artmed; 2005.
- 5 - Silva, P. H. F. et al. Físico- química de leite e derivados- Métodos analíticos. ed.1^a. Juiz de Fora: Oficina de Impressão Gráfica e Editora LTDA MG; 1997.

AGRADECIMENTOS: A Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG) ao conceder uma bolsa de iniciação científica à aluna Nayara Cristina da Silva.

AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA DE IDOSOS PARTICIPANTES DE GRUPOS DE TERCEIRA IDADE, DA REGIÃO DE SANTA MARIA, RS¹

SACCOL, Silvana²; SILVA, Suâni Feltrin³; ETCHEPARE, Mariana Araújo⁴; MEDEIROS, Laissa Benites⁵; NAISSINGER, Maritiele⁶;

¹Trabalho de pesquisa da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), programa de pós-graduação do curso de Ciência e Tecnologia dos Alimentos, Santa Maria, RS.

²Nutricionista, graduanda do Curso de Tecnologia em Alimentos - Universidade Federal de Santa Maria(UFSM), Santa Maria, RS.

³Nutricionista pelo Centro Universitário Franciscano (UNIFRA) Santa Maria, RS.

⁴Nutricionista pelo Centro Universitário Franciscano (UNIFRA) Santa Maria, RS.

⁵Graduanda do curso de nutrição – Centro Universitário Franciscano (UNIFRA), Santa Maria, RS.

⁶Graduanda do Curso de Tecnologia em Alimentos- Universidade Federal de Santa Maria(UFSM), Santa Maria, RS.

Email: silvanasaccol@gmail.com

Endereço: Duque de Caxias 1876, apto 105, Santa Maria – RS.

RESUMO

A avaliação nutricional de idosos através da antropometria é importante para o diagnóstico do estado nutricional desta população, sendo possível através de interpretação segura dos dados obtidos intervenções para corrigir desvios no diagnóstico nutricional. Foram realizadas aferições de peso, altura, circunferência da cintura, circunferência do quadril em idosos integrantes de grupos de terceira idade. O resultado do índice de massa corporal foi obtido através do peso dividido pela estatura ao quadrado e classificado de acordo com IMC para idoso. A relação cintura/quadril foi obtida através da divisão da medida da cintura pela medida do quadril e classificada em relação ao risco para doenças cardiovasculares. A média do IMC para o gênero feminino foi de 29,16Kg/m² (excesso de peso) e para o gênero masculino 26,47Kg/m²(eutrofia). A relação cintura quadril no gênero feminino foi 0,88(risco elevado para doenças cardiovasculares) e para o gênero masculino 0,98(normal). Este estudo revelou que o gênero feminino está associado a maior IMC e a um maior risco para doenças do coração.

Isto reforça a importância de nutricionistas na geriatria para que os idosos tenham melhor qualidade de vida através da alimentação saudável.

Palavras-chave: idoso; avaliação nutricional; índice de massa corporal ; relação cintura quadril.

INTRODUÇÃO

Os últimos tempos, expressões como qualidade de vida e alimentação saudável vem atraindo a atenção de pessoas de diferentes idades, classes sociais e graus de instrução. De igual modo, desperta interesse a possibilidade de se desenvolver estilos de vida saudáveis, para o que ocupa posto privilegiado a alimentação e a educação nutricional (Boog, 2004).

O interesse na nutrição de idosos tornou-se maior nos últimos anos devido ao grande aumento desse grupo etário na população em geral e suas implicações nos cuidados com a saúde. Segundo dados do censo de 2000, do total de habitantes, 15,5 milhões tinham

60 anos ou mais, representando 10% da população geral. Projeções para 2025 indicam que esse número poderá ser superior a 30 milhões, o que corresponderia a 14% da população total estimada (IGBE, 2000).

À medida que mais pessoas atingem a terceira idade, aumenta a prevalência de enfermidades em que a idade é fator de risco, tornando necessário um melhor conhecimento das doenças, do estado nutricional e das modificações corporais, psicológicas e sociais desse grupo etário (Najas, et al., 1994).

Estudos mostram que o homem ganha peso até os 65 anos de idade e, a partir daí, passa a perder, enquanto que a mulher aumenta de peso até os 75 anos e, apenas a partir desta idade, ela começa com a perda ponderal (Sampaio, 2004).

Alterações fisiológicas e anatômicas do próprio envelhecimento têm repercussão na saúde, e na nutrição do idoso. Essas mudanças progressivas, incluem redução da capacidade funcional, alterações do paladar (pouca sensibilidade para gostos primários como sal e doce), alterações de processos metabólicos do organismo e modificação da composição corporal (Vitolo, 2008).

O estado nutricional pode ser afetado pelo uso de medicamentos que interferem no sabor, na ingestão e na absorção dos alimentos (Najas, et al., 1994), alterando o consumo alimentar.

A antropometria é um método não-invasivo, de baixo custo, fácil de ser aplicado e seguro, considerado um forte preditor de doenças, na identificação do prejuízo da funcionalidade e da mortalidade. A antropometria pode ser modificada pela doença (WHO, 1995).

Este estudo tem como objetivo avaliar o estado nutricional de idosos que integram grupos de terceira idade.

MATERIAL E MÉTODOS

Este projeto se caracteriza como descritivo e de caráter exploratório, objetivando avaliar o estado nutricional dos idosos participantes de grupos de terceira idade de cidades da região e de Santa Maria/RS.

Os idosos participaram da pesquisa voluntariamente, as medidas antropométricas utilizadas para verificar o estado nutricional dos idosos foram: peso, altura, circunferência da cintura, circunferência do quadril e para depois serem classificados.

A circunferência da cintura será feita com o indivíduo em pé, posição ereta, posiciona-se a fita em plano transversal, na metade da distância entre o último arco costal e a crista ilíaca. Para a aferição da circunferência do quadril será utilizada a mesma fita na circunferência da cintura, com o avaliado em pé, ereto e passará a fita no ponto de maior circunferência dos glúteos (Costa, 2001).

Para o indicador de deposição de gordura na região abdominal a relação cintura/quadril. Valores maiores de 0,85 para mulheres e maior de 1,00 para homens que indica riscos cardiovasculares.

Os dados antropométricos peso e altura serão utilizados para o cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC), por meio da fórmula: peso (Kg)/altura (m²), sendo que a classificação será feita de acordo com Lipschitz, 1994.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 1 – Avaliação Nutricional, peso, altura e Índice de Massa Corporal de Idosos participantes de grupos de terceira idade de cidades da região e de Santa Maria/RS, 2011.

| | MASCULINO | FEMININO |
|----------------|-------------------------|-------------------------|
| IDADE (média) | 74,66 anos | 69,52 anos |
| PESO (média) | 70,73 kg | 71,03 kg |
| ALTURA (média) | 163 cm | 155,52 cm |
| IMC (média) | 26,47 kg/m ² | 29,16 kg/m ² |
| CLASSIFICAÇÃO | 66,66 % Eutrofia | 71,42% Excesso de Peso |

Tabela 2– Circunferência da Cintura (CC), Circunferência do Quadril (CQ) e Relação Cintura/Quadril (RCQ) de Idosos participantes de grupos de terceira idade de cidades da região e de Santa Maria/RS, 2011.

| | MASCULINO | FEMININO |
|---------------|---------------|--|
| CC (cm) | 96,66 | 92,52 |
| CQ (cm) | 97,5 | 104,07 |
| RCQ | 0,98 | 0,88 |
| CLASSIFICAÇÃO | 66,66% Normal | 66,66% Risco elevado para doenças cardiovasculares |

Cabrera & Jacob Filho (2001) observaram que, com o avanço da idade, houve uma diminuição da estatura, peso e IMC em ambos os sexos e aumento da RCQ em mulheres. Houve boa correlação ($r=0,5$) entre circunferência abdominal e IMC nas mulheres ($p<0,001$), fato não identificado na análise com RCQ. O padrão de distribuição de gordura corpórea foi caracterizado pela $RCQ>0,96$ e $CC>98$ cm para mulheres e $RCQ>1,02$ e $CC>100$ cm para homens. Homens obesos e com adiposidade central apresentavam maiores freqüências de hipertensão arterial (HA), diabetes mellitus (DM), HDL-c baixo e hipertrigliceridemia. Já as mulheres apresentavam maiores freqüências apenas de HA e DM.

Com o envelhecimento ocorre acúmulo de gordura preferencialmente na região abdominal. Quanto aos indicadores de distribuição de gordura corporal, por falta de estudos, sugere-se os mesmos pontos de corte adotados na avaliação da razão cintura-quadril (relação superior a 1,0 para homens e 0,85 para mulheres é indicativa de risco para o desenvolvimento de doenças) (Cuppari, 2002).

CONCLUSÕES

No estudo verificou-se que o gênero feminino apresentou excesso de peso enquanto o gênero masculino encontra-se eutrófico segundo classificação através do índice de massa corporal de idosos.

De acordo com a relação cintura quadril (RCQ) o gênero feminino apresentou risco elevado para doenças cardiovasculares.

A avaliação nutricional de idosos é importante, pois através dos resultados obtidos podem-se realizar intervenções que contribuem para melhorar a qualidade de vida.

A atuação do nutricionista na geriatria é importante, pois através de medidas tanto educativas quanto medidas de apoio e intervenção nutricional poderão levar esclarecimento aos idosos, seus familiares e cuidadores a respeito da alimentação saudável nesta fase da vida.

Mais estudos devem ser realizados enfatizando a importância da avaliação nutricional de idosos.

REFERÊNCIAS

Boog MCF. Educação nutricional: por que e para quê? *Jornal da Unicamp*, Campinas; 2004.

Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [homepage on the Internet]. Censos Demográficos 2000. Brasília: IBGE Diretoria de Pesquisas [Acesso em 2003 jun 26]. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>

Sampaio LR. Avaliação nutricional e envelhecimento. *Revista de Nutrição*. Campinas, SP, v.17, n.4, out/ dez.; 2004.

Vitolo MR. *Nutrição: Da gestação ao envelhecimento*. Rio de Janeiro: Ed. Rúbio; 2008.

Najas MS, Andreazza R, Souza ALM, Sachs A, Guedes ACB, Sampaio LR, et al. Padrão alimentar de idosos de diferentes estratos socioeconômicos residentes em localidade urbana da região sudeste, Brasil. *Rev Saúde Pública*; 1994; 28(3):187-91.

World Health Organization. *Physical Status: the use and interpretation of anthropometry*. WHO Technical Report Series n. 854. Geneva, Switzerland: WHO, 1995.

Costa RF. *Composição Corporal: teoria e prática da avaliação*. São Paulo: Manole; 2001.

Lipschitz DA. "Screening for nutritional of status in the elderly". *Prim Care*, v. 21, n.1; 1994. p.55-6.

Cabrera MAS, Jacob Filho W. Obesidade em idosos: prevalência, distribuição e associação com hábitos e comorbidades. *Arq Bras Endocrinol Metab*; 2001. 45(5): 494-501.

Cuppari L. *Nutrição clínica no adulto: guias de medicina ambulatorial e hospitalar* Unifesp/ Escola Paulista de Medicina. Barueri, SP: Manole; 2002.



O POTENCIAL MINERAL DA FARINHA DE BANANA VERDE COMO ALTERNATIVA NUTRICIONAL NO COMBATE À DOENÇA ÓSSEA

¹Ligiane Marques Loureiro; ^{2,3}Alessandra Santos Lopes; ^{2,3}Luíza Helena Meller da Silva;
⁴Rodrigo Conceição Mendes; ⁴**Giselle Fernanda de Almeida Lima**.

¹Nutricionista, Mestre em Ciência e Tecnologia dos Alimentos, Universidade Federal do Pará - UFPA; Rua Augusto Corrêa, 01 - Guamá. CEP 66075-110; liginutri@gmail.com.

²Docente da Universidade Federal do Pará; ³Programa de Pós-graduação Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos – UFPA; ⁴Discente da Universidade Federal do Pará.

*Baseado na Dissertação de Mestrado intitulada Elaboração de bases alimentícias proteicas utilizando farinha de banana verde, concluída no ano de 2010.

Resumo

A farinha de banana verde (FBV) é uma das atuais opções em matérias-primas que vêm sendo muito estudada em função de seus nutrientes. A composição nutricional da FBV em minerais pode ser indicada na prevenção e tratamento de doenças ósseas, dentre elas a osteoporose. Neste estudo objetivou-se analisar a composição de minerais da FBV com casca, a fim de indicá-la para ser usada na prevenção e tratamento da osteoporose. A FBV foi obtida segundo metodologia de Campos e Veras (2008). Os minerais analisados foram fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca) e magnésio (Mg) segundo metodologia de Malavolta, (1992). Os resultados encontrados foram comparados com Ingestão Dietética Recomendada (IDR) para adultos pelo Institute of Medicine (2000). Os valores dos macrominerais encontrados em 100 gramas da FBV demonstram que a FBV é uma boa fonte de (K) (SGARBIERI, 1998). O valor de (Ca) atende 13% da IDR (1000 mg/dia), enquanto que o (Mg) atende 18% da IDR (400 mg/dia). Conclui-se que a ingestão regular de aproximadamente quatro colheres de sopa de FBV por dia poderá representar boa uma alternativa nutricional auxiliando na prevenção e tratamento de indivíduos com osteoporose.

Palavras-chave: Farinha de banana verde, Osteoporose, Composição de minerais, Recomendação dietética.

Introdução

Segundo a Organização Mundial da Saúde (2003), a osteoporose atinge mais de 75 milhões de pessoas em países da Europa, no Japão e nos Estados Unidos. Além de ser responsável por aproximadamente 2,3 milhões de fraturas por ano na Europa e nos Estados Unidos (WHO, 2003).

A osteoporose é definida como desordem esquelética caracterizada por comprometimento da resistência óssea (NHI, 2001). A ingestão alimentar de nutrientes envolvidos na saúde óssea é uma meta desejável no combate a osteoporose (WHO, 2003). Os minerais como fósforo, potássio, cálcio e magnésio agem na formação de tecidos, ossos e dentes e na oxigenação dos tecidos (NHI, 2001; CURREY, 2003; HEANEY, 2003). A farinha de banana verde (FBV) é uma das atuais opções em matérias-primas que vêm sendo muito estudada em função de seus nutrientes, sendo usada no processamento e no enriquecimento

de produtos com fins dietéticos. A composição nutricional da FBV em minerais pode ser indicada na prevenção e tratamento de doenças ósseas, dentre elas a osteoporose. Sendo assim, objetivou-se analisar a composição de minerais presentes na farinha de banana verde (FBV) com casca, a fim de usá-la como estratégia para prevenção e tratamento da osteoporose.

Materiais e Métodos

A FBV foi obtida segundo metodologia de Campos e Veras (2008). Os minerais analisados foram fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca) e magnésio (Mg) segundo metodologia de Malavolta, (1992).

Resultados e Discussão

Os resultados encontrados foram comparados com Ingestão Dietética Recomendada (IDR) para adultos pelo Institute of Medicine (2000). Os valores dos macrominerais encontrados em 100 gramas da FBV foram 100mg/g de (P), 1180mg/g de (K), 130mg/g de (Ca) e 70mg/g de (Mg) em cem gramas (g) de amostra da FBV.

O valor médio encontrado para o fósforo foi considerado razoável, sendo este 14% do valor da IDR (700 mg/dia). Os valores encontrados para o magnésio podem ser considerados bons, já que representam 18% da IDR (400 mg/dia).

A deficiência desses macrominerais está relacionada à formação óssea inadequada, que colabora com a perda de massa óssea (SCHAAFSMA *et al.*, 2001). Além disso, esta farinha mostrou-se uma ótima fonte de potássio (1180 mg.100 g⁻¹), embora a IDR não estabeleça valores para a ingestão deste macromineral, isso porque segundo Sgarbieri, (1996) um alimento para ser considerado uma boa fonte de potássio deve apresentar o mínimo de 370 mg.100 g⁻¹ deste mineral. O potássio é importante para o equilíbrio hídrico do organismo, promovendo o funcionamento de músculos e do metabolismo (MAHAN e ESCOTT-STUMP, 2002).

Os valores médios de cálcio representaram 13% da IDR (1000 mg/dia), fato que pode ser creditado pela adubação do solo e por este deixar resíduos de minerais na casca da banana verde (MALAVOLTA, 1989). O cálcio é um mineral importante para prevenção da osteoporose (VITOLLO, 2010) e para algumas proteínas celulares, seja por se ligar a elas, seja por ativá-las (WEAVER e HEANEY, 2006). Para a atuação de carboidratos, proteínas e lipídios no organismo, são necessárias várias enzimas dependentes de cálcio (COZZOLINO, 2009; LEIS e WINDSCHHOFER, 2008).

Conclusão

A riqueza de minerais encontrados na farinha de banana verde demonstra que ela pode ser considerada como uma alternativa nutricional auxiliando na prevenção e tratamento de indivíduos com osteoporose, uma vez que os minerais analisados participam efetivamente do metabolismo ósseo. E que a ingestão de aproximadamente quatro colheres de sopa de FBV por dia poderá atender de forma significativa parte da recomendação dos minerais como fósforo, cálcio, potássio e magnésio, sendo importantes para algumas proteínas celulares envolvidas na síntese de constituintes da matriz óssea.

Referências

Cozzolino, SMF. **Biodisponibilidade de Nutrientes**. 3 ed. Barueri, São Paulo: Manole, 2009.

Currey J. Role of collagen and other organics in the mechanical properties of bone. **Osteoporos Int**. 2003; 14:29-36.

Leis HJ, Windschhofer W. Inhibition of cyclooxygenases 1 and 2 by the phospholipase-blocker, arachidonyl trifluoromethyl ketone. **Br J Pharmacol**. 2008;155:73

Heaney R. Remodeling and skeletal fragility. **Osteoporos Int**. 2003;14:12-5.

INSTITUTE OF MEDICINE – IOM. *Dietary Reference Intake for Vitamin and Minerals*, 2000.

Mahan, LK, Escott-Stump, S. **Alimentos, nutrição e dietoterapia**. 10. Ed. São Paulo: Roca, 2002, 1157 p.

Malavolta, E, Vitti, GC, Oliveira, SA. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. Piracicaba: Editora Gráfica Nagy, 1989.

Malavolta, E. **ABC da análise de solos e folhas: amostragem, interpretação e sugestões de adubação**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1992.

National Institute Health - NIH. Consensus Statement: Osteoporosis prevention, diagnosis, and therapy. *Jama*. 2001;285:785-95.

Schaafsma A, De Vries PJ, Saris WH. Delay of natural bone loss by higher intakes of specific minerals and vitamins. **Crit Rev Food Sci Nutr**. 2001;41:225-8.

Vitolo, MR. **Nutrição da gestação ao envelhecimento** – Rio de Janeiro: Ed. Rubio, 2008.

Weaver CM, Heaney RP. Calcium. In: Shils ME, Olson JA, Shike M (eds) *Moderns nutrition in health and disease*. 10a ed. Pennsylvania: Williams & Wilkins; 2006. p 374-7.

World Health Organization – WHO. *Prevention and Management of Osteoporosis*. WHO Library Cataloguing-in-Publication Data. 2003.

Agradecimentos

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo incentivo financeiro destinado durante os vinte e quatro meses para realização desse projeto.

AVALIAÇÃO FÍSICO E QUÍMICA DE BICOITOS ELABORADOS COM ‘OKARA’

Jenifer Patricia Ledebuhr Mülling¹, **Graziele Guimarães Granada**²

¹ Acadêmica do curso de Nutrição - UFPel - E-mail: jenifer.patricia@yahoo.com.br

² Orientadora, Docente Faculdade de Nutrição UFPel.

^{1,2} Universidade Federal de Pelotas (UFPEL). Rua Gomes Carneiro, nº 01. Porto/Pelotas/RS

Resumo: ‘Okara’ é o resíduo obtido a partir da produção do extrato hidrossolúvel de soja com alto teor proteico, geralmente utilizado na fabricação de ração animal ou então descartado. O presente trabalho consta de uma pesquisa experimental que tem como objetivo a elaboração de biscoitos doces, adicionados de ‘okara’, a fim de avaliar os teores carboidratos, lipídeos e proteínas, além do valor de proteína líquida e valor calórico total dos produtos elaborados. Foram desenvolvidas quatro formulações de biscoitos, uma formulação foi elaborada sem a adição de ‘okara’ e as outras três com acréscimo de 20, 30 e 40% de ‘okara’, sobre o peso dos ingredientes secos. Os resultados mostraram que os biscoitos elaborados com acréscimo de ‘okara’ tiveram excelente enriquecimento proteico, sugerindo a possibilidade de ofertá-los em refeições como colação e/ou lanche, juntamente a outros alimentos mais pobre em proteínas, promovendo uma alimentação equilibrada nutricionalmente.

Palavras-chave: ‘Okara’; biscoito; teor proteico;

Introdução

Os chineses conhecem os benefícios da soja há milênios, no entanto somente nas últimas décadas esta leguminosa passou a ser mais utilizada no ocidente. Atualmente é reconhecido como alimento funcional, ou seja, além das funções nutricionais básicas, possui efeitos metabólicos que são benéficos à saúde humana (EMBRAPA, 2012; TRUCOM, 2005).

A indústria brasileira passou a fazer uso do grão de soja e seus subprodutos em combinação a outras matérias-primas, o que gerou uma redução de custo e um aumento no conteúdo proteico dos alimentos (SOUZA; VALLE; MORENO, 2000). Um dos subprodutos que pode ser utilizado para enriquecer alimentos é o resíduo da soja, também denominado ‘okara’, que é caracterizado como uma massa úmida de alta coesividade, com proteína de qualidade superior aos outros derivados.

Apesar das reconhecidas qualidades proteicas e nutricionais, o ‘okara’ geralmente é utilizado na fabricação de rações para animais ou descartado. O que pode ser visto como uma perda de recursos já que o mesmo pode ser utilizado para o enriquecimento da dieta.

Para reforçar ou desenvolver uma atitude positiva da população em relação à soja e seus derivados, é importante que os indivíduos sejam devidamente informados sobre os benefícios de sua ingestão sobre a saúde (BEHRENS; DA SILVA, 2004). Especialmente na infância, fase de formação dos hábitos alimentares que se perpetuarão durante a vida adulta. Desde essa fase a ingestão regular de soja irá agir como prevenção ao risco de desenvolvimento de doenças.

No entanto, a intenção no desenvolvimento de alimentos ricos em proteína vegetal não deve ocorrer em função de substituição das proteínas animais, visto que a soja apesar de ser boa fonte proteica não é rica em todos os aminoácidos essenciais. Mas sim que

sejam desenvolvidos para, além de diminuir custos, venham a agregar benefícios, tais como ocorrem com os produtos originados da soja.

O 'okara', que é um resíduo ainda pouco aproveitado pela indústria de alimentos, pode ser utilizado em várias formulações, como por exemplo, no preparo de farofas, farinha para bolos, tortas e biscoitos.

Nesse contexto, avaliou-se a utilização do 'okara' na elaboração de biscoitos ricos em proteínas, a fim de disponibilizar uma alternativa de alimentação nutritiva para possível uso nas refeições intermediárias, como colação e/ou lanche.

Metodologia

Foi realizada uma pesquisa do tipo experimental. Para fins de comparação foi elaborado um biscoito padrão (F1, com 0% de 'okara') contendo açúcar, farinha de trigo, ovos, coco ralado, margarina, sal, fermento e sal amoníaco. A partir desta receita base foram elaborados biscoitos com três concentrações de 'okara', com 20%, 30% e 40% sobre o peso dos ingredientes secos, respectivamente chamados de Formulação 2 (F2), Formulação 3 (F3) e Formulação 4 (F4). Os biscoitos foram elaborados em uma linha de produção de derivados de farináceos. Todos os ingredientes foram misturados em batedeira por cerca de 2 minutos, até homogeneização da massa, em seguida polvilhou-se uma superfície metalizada com farinha de trigo, em quantidade suficiente para moldar os biscoitos, que foram dispostos em assadeiras e levados ao forno industrial na temperatura média de 180°C, de 8 a 12 minutos, conforme a concentração de 'okara'.

Para análise de proteínas e lipídeos seguiu-se o método oficial de análise da Association of Official Analytical Chemists (AOAC, 2005). O teor de carboidratos foi estimado com base na fração de NIFEXT, subtraindo-se de 100 a soma dos demais componentes.

O valor do NDPcal% (Net dietary protein calory) que é o percentual fornecido pela proteína líquida em relação ao valor calórico total do alimento, foi obtido a partir da relação do valor calórico de cada formulação de biscoito em razão do valor da proteína bruta multiplicada pelos fatores 5, 6 e 7, respectivamente para, a farinha de trigo, 'okara' e ovos. Para o cálculo do NDPcal% do 'okara' considerou-se os valores citados para este produto por Paludo et al., 2008.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância univariada (ANOVA) e as médias comparadas pelo Teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Tabela 1 – Valores médios da composição dos biscoitos

| Formulações | Proteínas % | Carboidratos % | Lipídeos % | VCT | NDPcal % |
|-------------|-------------|----------------|------------|-----------|----------|
| F1 (padrão) | 4.86 a | 72.56 a | 12,69 a | 423,87 a | 12,21 |
| F2 (20%) | 7.98 b | 66.38 b | 11,89 a | 404,48 b | 21,31 |
| F3 (30%) | 10.94 c | 62.87 b | 11,44 a | 398,20 bc | 27,53 |
| F4 (40%) | 11.24 c | 58.61 c | 11,98 a | 387,25 c | 36,15 |

F1 (0% de 'okara'); F2 (20% de 'okara'); F3 (30% de 'okara'); F4 (40% de 'okara'); Letras diferentes na mesma coluna evidenciam diferenças significativas a nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Os resultados da tabela 1 mostram que mediante ao aumento na quantidade de 'okara' nas formulações dos biscoitos, ocorreu elevação no teor proteico e diminuição na quantidade de carboidratos. Dado já esperado visto à riqueza em proteínas ofertada pela soja. No entanto apesar da elevação em proteínas, F3 e F4 não diferiram significativamente, mas estas diferiram das outras duas formulações.

O percentual de lipídeos das três formulações contendo 'okara' apresentou uma diminuição em relação ao biscoito controle, porém não houve diferença estatística entre os valores.

A elevação de proteína foi de 64, 125 e de 131%, respectivamente aos biscoitos adicionados de 20, 30 e 40% de 'okara' quando comparado ao biscoito padrão, ou seja, aquele que não foi adicionado do resíduo da soja.

Segundo a Food and Drug Administration (FDA) a ingestão de 25g de proteína de soja por dia, associada a uma dieta com baixas quantidades de colesterol e gordura saturada, pode reduzir o risco de doenças cardíacas. A soja contém proteínas que reduzem o nível de LDL e aumentam o nível de HDL (ANDERSON; JOHNSTONE; COOK-NEWELL, 1995).

Larosa et al. (2006) também avaliaram a utilização de 'okara' na formulação de biscoitos, e os resultados revelaram que o biscoito com adição de 40% (90g de farinha de okara) apresentou 9,16% de lipídeos e 50,21% de carboidratos, valores próximos obtidos no estudo atual. Porém isto não ocorreu no percentual de proteínas, já que os autores obtiveram 20,84%, o que significa um ganho de 9,6 no conteúdo proteico quando compara a F4 (40%) do estudo atual.

As calorias dos biscoitos tiveram valores reduzidos conforme foi elevado a quantidade de 'okara', na razão de 4,6, de 6 e de 8,8, respectivamente para F2, F3 e F4. Estes resultados tiveram influencia direta no percentual protéico-calórico dos biscoitos (NdPCal%), inclusive os valores ficaram muito acima dos recomendados pela Organização Mundial da Saúde (2006), que estabelece o mínimo 6% e o máximo 10%. No entanto devemos supor que os biscoitos não devem ser considerados como único alimento na colação e/ou lanche. Desta forma, o excesso do NDPCal% é passível de ser revertido quando consumido junto a suco de frutas mais pobres em proteínas e conseqüentemente diminui o risco de esclerose glomerular renal e ao aumento da excreção urinária de cálcio.

O 'okara' por ser um resíduo de elevado teor proteico, torna-se um material com potencial para ser empregado como ingrediente na formulação de produtos alimentícios, ao invés da utilização como ração animal, contribuindo para a abertura de novas possibilidades de uso para um subproduto oriundo da soja, aja visto que os produtos suplementados com 'okara' em qualquer uma das concentrações estudadas proporcionam enriquecimento proteico.

Conclusão

A utilização do resíduo de soja, 'okara', na formulação de biscoitos proporcionou uma melhora na qualidade nutricional dos mesmos, quando comparado ao biscoito padrão. Especialmente no que diz respeito ao teor proteico.

Agradecimentos

Agradecemos a empresa Koisa Nossa - Produtos Alimentícios LTDA que auxiliou no processo de desenvolvimento dos biscoitos.

Bibliografia

ANDERSON, J. W.; JOHNSTONE, B. M.; COOK-NEWELL, M. E. Meta-analysis of the effects of soy protein intake on serum lipids. *New England Journal of Medicine*, Cambridge, v.333, p.276-282, 1995.

AOAC. Official methods of analysis of the Association Analytical Chemists. 18.ed. Gaithersburg, Maryland, 2005.

BEHRENS, J. H.; DA SILVA, M. A. A. P. Atitude do consumidor em relação à soja e produtos derivados. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v.24, n.3, p.431-439, jul-set, 2004.

BRASIL, 2006. Portaria Interministerial do Trabalho, nº 66, de 25 de agosto de 2006. *Diário Oficial da União*. Publicado em 28 de agosto de 2006.

EMBRAPA SOJA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, Centro Nacional de Pesquisa sobre Soja. Disponível em: <http://www.cnpso.embrapa.br/receitas/mostrar_receita.php?cod_receita=7>. Acesso em 30 Jan. 2012.

LAROSA, G.; ROSSI, E.A.; BARBOSA, J.C.; CARVALHO, M.R.B. Aspectos Sensoriais, Nutricionais e Tecnológicos de Biscoito Doce Contendo Farinha de Okara. *Alim. Nutrição*, v.17, n.2, p.151-157, 2006.

PALUDO, M. P.; MOREIRA, L. M.; SILVA, A. P.; RODRIGUES, R. S.; MACHADO, M. R. G. Composição centesimal dos resíduos do processamento de extrato de soja (okara) e de arroz. In: XVII CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA – UFPEL, 2008 Pelotas. XVII Congresso de Iniciação Científica – UFPEL, 2008.

SOUZA, G.; VALLE, J. L. E.; MORENO, I. Efeitos dos componentes da soja na alimentação humana. *Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v.34, n.2, p.61-69, 2000.

TRUCOM, Conceição. Soja: Nutrição e Saúde: com receitas práticas e saborosas. São Paulo: Alaúde, 2005.136p.

ANÁLISE SENSORIAL DE ALMONDÊGAS DE SOJA, FARINHA DE AVEIA E SEMENTE DE CHIA

Kássia Rebeca Silva do Nascimento¹; Daniella Pereira da Silva¹; Roberta Bento Albuquerque²; Silvana Gonçalves Arruda²; Celiane Gomes M. da Silva³

¹Acadêmica do curso de Nutrição da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória – UFPE/CAV, Rua Alto do Reservatório s/n, Bela Vista. CEP: 55608-680 Vitória de Santo Antão/PE - Brasil; E-mail: krebeca_17@hotmail.com

²Docente do curso de Nutrição da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória – UFPE/CAV. Vitória de Santo Antão/PE - Brasil

³Docente do curso de Economia Doméstica da Universidade Federal Rural de Pernambuco, UFRPE. Recife/PE - Brasil

Introdução: Os alimentos funcionais vêm sendo bastante estudados, devido aos benefícios para a saúde e prevenção de doenças. Assim a produção de alimentos com tais ingredientes, tem sido de grande interesse pela população. **Objetivo:** O presente trabalho tem por objetivo analisar sensorialmente almôndegas de soja, farinha de aveia e semente de chia. **Metodologia:** Foi realizada a elaboração de 2 receitas de almôndegas no laboratório de Análise Sensorial do Curso de Nutrição, CAV/UFPE, sendo uma a base de soja (almôndega padrão), e outra com soja, farinha de aveia e semente de chia (almôndega teste). A execução da análise sensorial envolveu 20 provadores treinados, sendo realizado o teste de comparação pareada de preferência e Análise Descritiva Quantitativa Simplificada (ADQ). **Resultados e Discussão:** No teste de preferência, foi constatado que 75% preferiram a almôndega padrão, enquanto que 25% dos provadores preferiram as amostras testadas. No Perfil de característica, maiores médias para sabor e textura, foram atribuídas ao produto padrão. No que se refere à aparência, cor e odor, não houve diferença significativa. **Conclusão:** Assim, sugere-se que a inclusão de outros ingredientes funcionais como a chia e farinha de aveia, em produtos populares como almôndega e à base de soja, pode ser uma alternativa viável, para a produção e consumo efetivo de alimentos saudáveis.

Palavras-chave: Semente de Chia; Farinha de aveia; Soja; Alimentos funcionais

INTRODUÇÃO: Os alimentos funcionais vêm sendo bastante estudados, sendo definidos como qualquer substância ou componente de um alimento que proporciona benefícios para a saúde, inclusive na prevenção e tratamento de doenças como: obesidade, diabetes, cardiopatias e hipertensão^{1,2}.

A aveia além de ser rica em fibras insolúveis é indicada para indivíduos que apresentem quadros constipantes possuindo um elevado teor de fitoquímicos, os quais são substâncias encontradas em frutas e verduras que podem ser ingeridas diariamente em determinadas quantidades e mostram potencial para modificar o metabolismo humano de maneira favorável à prevenção do câncer e de outras doenças degenerativas³. Em relação à soja, que é um grão rico em fibras e que pode substituir a carne em alguns casos, estudos epidemiológicos mostraram que populações que consomem mais soja têm menor incidência de câncer de cólon, mama e próstata⁴. A semente de chia, também conhecida como *Salvia hispanica*, tem propriedades nutritivas especiais, apresenta alto teor de fibras, nutriente essencial para o bom funcionamento do

organismo. As fibras apresentam a capacidade de promover saciedade, pois em contato com líquido no interior do estômago formam uma espécie de “gel” que dilata o estômago⁵.

A qualidade do alimento está diretamente relacionada com a sensação sensorial, sendo de suma importância a identificação de produtos aptos ou não ao consumo e aceitação⁶. Assim, visando oferecer um produto com maior valor nutricional e com boa aceitação, o presente trabalho tem por objetivo testar sensorialmente almôndegas de soja, farinha de aveia e semente de chia, a fim de viabilizar o consumo efetivo de alimentos saudáveis.

METODOLOGIA: Foi realizada a elaboração de duas receitas de almôndegas (tabela 1), sendo uma a base de soja (almôndega padrão), e outra com soja, farinha de aveia e semente de chia (almôndega teste). As almôndegas foram preparadas artesanalmente no laboratório de Análise sensorial do Curso de Nutrição, CAV/UFPE. O preparo envolveu as etapas de pré-preparo da soja e chia que consiste em remolho, refogado dos ingredientes com tempero e mistura. A etapa posterior compreendeu o processo de prensagem manual e moldagem, obtendo-se almôndegas com pesagem de 20g cada, sendo em seguida embalados com papel alumínio e armazenados à temperatura de congelamento à - 20°C.

A execução da análise sensorial compreendeu as etapas de pré-seleção de provadores, treinamento e seleção da equipe sensorial e avaliação das amostras. A seleção final dos provadores foi com base na reprodutibilidade dos resultados, sendo ao final realizado o teste com 20 provadores. Foi realizado o delineamento em blocos completos no qual as amostras foram avaliadas utilizando o teste de comparação pareada de preferência, e a descrição dos produtos foi obtida por Análise Descritiva Quantitativa Simplificada (ADQ), também chamada de Perfil de características, segundo Faria e Yotsuyang (2002)⁷. As amostras foram expostas de forma mais homogêneas possíveis acompanhadas de pão, servidas aos provadores em cabines individuais iluminadas com luz branca, a temperatura de 24°C, em pratos descartáveis, aleatoriamente codificadas com três dígitos, sendo intervaladas com copo de água (para o enxágüe do resíduo da amostra anterior), de forma que o provador pudesse expressar as características sensoriais reais encontradas nos diferentes produtos e de acordo com o tipo de teste. Os dados dos testes sensoriais foram avaliados estatisticamente ABNT (1994)⁸. Comitê de Ética sob protocolo de número 0342.0.172.000-08.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: No teste de preferência, foi constatado que 75% preferiram a almôndega padrão, enquanto que 25% dos provadores preferiram as amostras testadas, conforme apontada na figura 1.

A influência das variáveis do processo sobre os atributos de qualidade específicos dos produtos, como aparência, odor, sabor e textura, foi avaliada por meio de um teste de ADQ simplificado, sendo as médias das pontuações obtidas para cada um deles apresentadas na figura 2. Conforme observa-se, maiores médias no que se refere aos atributos sabor e textura, foram atribuídas ao produto padrão. No que se refere à aparência, cor e odor, não houve diferença significativa observada durante o teste. Com relação à aparência, este atributo reflete diretamente nas características global, sendo muitas vezes responsáveis pela aceitação, rejeição, ou preferência de um produto. Assim, estes resultados ratificam que a diferença observada na preferência, foi exclusivamente por se tratar de dois produtos distintos, e não quer dizer que houve rejeição por um destes. No caso da cor, foi observado que a mudança na formulação,

não alterou significativamente o produto. Esses resultados encontrados no teste de perfil de característica demonstram que não houve diferença significativa na maioria dos atributos sensoriais, estando às médias bastante próximas. Assim o teste de perfil de característica (ADQ) comprovou que a mudança na formulação da almôndega, não exerceu influência negativa sobre os atributos sensoriais, e demonstrou a importância do detalhamento no critério de percepção sensorial, uma vez que os valores obtidos não se afastaram significativamente, comprovando que os dois produtos foram bem aceitos sensorialmente pelo painel sensorial. Estes dados do ADQ também são fundamentais, pois servirão de base para reformulação da preparação testada, tendo como finalidade melhorar ainda mais os resultados nos atributos que apresentaram distanciamento.

CONCLUSÃO: Assim, diante dos resultados encontrados, esta pesquisa sugere que a inclusão de outros ingredientes funcionais como a chia e farinha de aveia, em produtos à base de soja, pode ser uma alternativa viável, para a produção de produtos saudáveis. Dessa forma, conclui-se que o presente estudo também irá contribuir no despertar da inclusão de novas receitas saudáveis, no dia a dia da população.

Tabela1. Ingredientes utilizados na fabricação das almôndegas

| Matéria-prima | Quantidade | |
|------------------|--------------------|--------------------|
| | Almôndega Padrão | Almôndega Teste |
| Soja | 1 ½ xícara de chá | 1 ½ xícara de chá |
| Azeite de oliva | 4 colheres de sopa | 4 colheres de sopa |
| Cebola picada | 1 xícara de chá | 1 xícara de chá |
| Farinha de aveia | - | ½ xícara de chá |
| Semente de chia | - | ½ xícara de chá |
| Trigo | ½ xícara de chá | - |
| Gema de ovo | 1 unidade | - |
| Clara de ovo | 1 unidade | 1 unidade |
| Farinha de rosca | 100 g | 100 g |
| Sal | 5 g | 5 g |
| Salsa | 5 g | 5 g |
| Orégano | 5 g | 5 g |
| Óleo | 150 ml | 150 ml |

Figura 1. Tabela de preferência em (%), da almôndega padrão e almôndega teste.

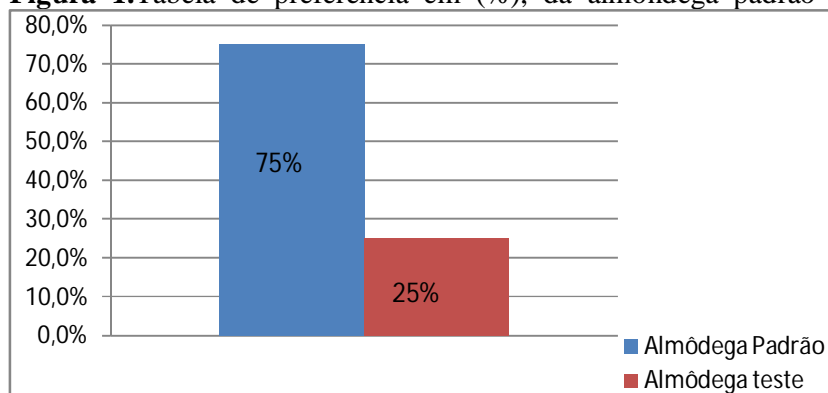
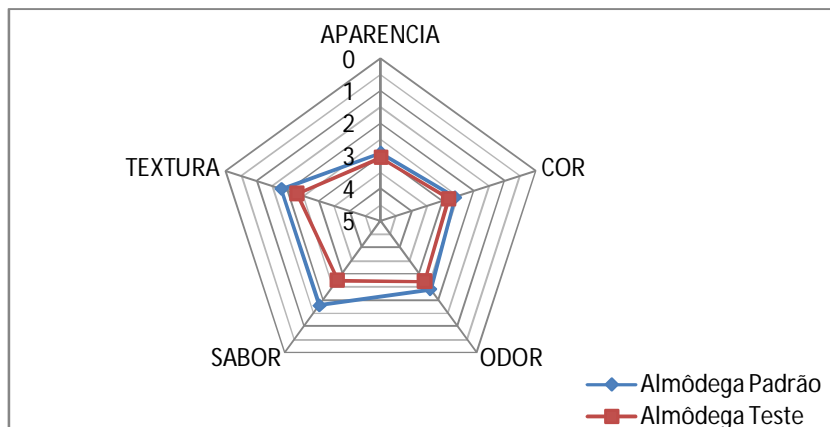


Figura 2. Representação do gráfico-aranha dos atributos sensoriais da almôndega padrão e almôndega teste.



Agradecimentos: À PROACAD pelo financiamento na reforma do Laboratório de Análise sensorial do CAV/UFPE, através do Edital 2011 de Melhoria de Curso.

REFERÊNCIAS:

1. GUTKOSKI, Luiz Carlos; BONAMIGO, Jane Maria de Almeida; TEIXEIRA, Débora Marli de Freitas; PEDÓ, Ivone. Desenvolvimento de barras de cereais à base de aveia com alto teor de fibra alimentar. *Ciência e Tecnologia dos Alimentos*. Campinas, v. 27, n. 2, p. 355-363, abr./jun. 2007.
2. Pollonio MAR. Alimentos funcionais: as recentes tendências e os envolvidos no consumo. *Higiene Alimentar* 2000;14: 26-31.
3. ADA American Dietetic Association. Position of the American Dietetic Association: functional foods. 1999;10):1278-85.
4. Salgado JMA. Importância dos alimentos funcionais. In: Salgado JMA, Alvarenga A, Lottemberg AMP, Borges VC. *Impacto dos Alimentos Funcionais para a Saúde*. *Nutrição em Pauta* 2001;48:10-18.
5. Semente de chia. Disponível em: <http://www.sementedechia.com.br/>. Acessado em 01/05/2012.
6. Pollonio MAR. Alimentos funcionais: as recentes tendências e os envolvidos no consumo. *Higiene Alimentar* 2000;14: 26-31.
7. Faria, E.V. ;Yotsuyanagi, K.2002. *Técnicas de análise sensorial*. Campinas: Ital/Lafiser 116.
8. ABNT (Associação brasileira de normas técnicas). 1994. *Teste de comparação pareada em análise sensorial dos alimentos e bebidas*. Editora São Paulo.

PÃO “CASEIRO” COM ADIÇÃO DE INHAME: CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E ANÁLISE SENSORIAL

Nascimento Daniela A. O.¹, Ribeiro, Márcia Y. G.¹, Moisés Suélen A.¹, Menezes Franciele E.¹, Bertagnolli Silvana M. M.¹. Centro Universitário Franciscano. - UNIFRA¹. Andradas, 1614 CEP: 97010032 Santa Maria-RS daniela.nut@hotmail.com

Resumo: A possibilidade de criar produtos alimentares, visando aumentar o consumo de inhame, um amiláceo conhecido por seus benefícios, tem sido bastante incitado. Este trabalho foi realizado com o propósito de analisar as características físico-químicas do inhame e do pão caseiro adicionado de purê de inhame em diferentes proporções 70%, 50% e 30% e um pão controle somente com farinha de trigo integral. A composição centesimal do inhame foi feita de forma cozida e crua. O Pão formulado com 70% de purê de inhame não alcançou resultados satisfatórios devido à alta concentração de amido, os Pães com 50% e 30% e o produzido somente com farinha integral, demonstraram-se satisfatórios. O inhame cozido devido ao aquecimento teve mudanças em relação ao cru, em seus lipídios, carboidratos e valor calórico.

Palavra chave: Panificação; Inhame; análise sensorial; composição centesimal

O inhame (*Dioscorea* spp.) é um tubérculo com casca marrom escura, coberta com fibras finas e tem a polpa fibrosa branca ou amarelada¹. Ao inhame são atribuídas algumas propriedades nutricionais e funcionais, pelo seu teor de minerais e vitaminas, além do teor de fibras², possibilitando o uso humano sob diferentes formas de preparo, podendo substituir, total ou parcialmente, a batatinha, a mandioca, o milho, o trigo e outras espécies amídicas. A farinha de inhame pode ser adicionada à de trigo para a fabricação de pães ou pode ser utilizada em diversos pratos, doces ou salgados. Isso porque o consumo de pão em seus vários tipos constitui uma fonte alternativa de vitaminas, sais minerais e proteínas³. A criação de produtos para fins alimentícios faz-se necessária como fonte de bons nutrientes. O consumo de pão em seus vários tipos constitui uma das maiores e melhores fontes de vitaminas, sais minerais, e proteínas, que o homem pode conseguir⁵. O emprego de melhoradores na panificação vem expandindo a cada dia, o inhame é usado empiricamente, como melhorador na panificação, em necessidade de melhorar a vida útil dos produtos obtidos e aumentando a vida de prateleiras de pães, bolos, biscoitos, etc. A utilização de aditivos naturais na panificação é extremamente importante, sendo já utilizada, a mucilagem do inhame, a qual resulta em produtos mais macios¹. Esse trabalho tem como objetivo determinar as características físico-químicas do inhame e do pão com adição de inhame e sua aceitação por meio de análise sensorial. **MATERIAIS E MÉTODOS:** Será realizado um estudo do tipo experimental com preparação de diferentes pães com diferentes concentrações de inhame em substituição parcial da farinha de trigo. A amostra de inhame será adquirida no comércio local cerca de 3 kg e encaminhada ao laboratório de bromatologia do Centro Universitário Franciscano para a realização da análise de composição centesimal de acordo com as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz⁶, bem como nos diferentes pães preparados a partir da substituição parcial da farinha de trigo por inhame. Os pães foram preparados em três diferentes proporções recebendo as seguintes denominações: (A): 70% de inhame e 30% de farinha de trigo integral, (B): 50% de inhame e 50% farinha de trigo integral, (C): 30% de inhame e 70% farinha de trigo integral e um controle (D), que será produzido somente com farinha de trigo integral, sendo que a designação E e F, correspondem a inhame cozido e inhame cru. Para a preparação dos diferentes pães, o inhame foi lavado em água corrente, e cozido

com a casca, até ficarem macios. Após, descascado e esmagado com um garfo até virar purê. Os primeiros ingredientes a serem adicionados foram farinha, purê de inhame em diferentes concentrações, açúcar, fermento biológico, sal e misturados. Em seguida foram adicionados o ovo e o óleo, para então iniciar a sova com o objetivo de unir os ingredientes, de modo a promover a formação de uma massa, até ficar homogênea, e firme, devendo desprender-se do recipiente. Logo, deixada para descansar por 20min., coberta por um pano para evitar ressecamento da massa, seguida de sova, modelagem e crescimento até que seu volume dobrasse. Então, foram colocados em formas untadas com óleo, e assados até que a crosta dourasse. A análise sensorial foi realizada de acordo com Instituto Adolfo Lutz ⁶, por meio de escala hedônica de cinco pontos. O teste contou com 54 avaliadores não treinados de ambos os sexos, que receberam amostras codificadas, com três dígitos aleatórios, juntamente com o termo de consentimento livre e esclarecido – TCLE, além da ficha de avaliação da Análise Sensorial. A realização do teste foi previamente aprovada pelo Comitê de ética em Pesquisa do Centro universitário Franciscano protocolado sob o nº 1246. A análise estatística dos resultados das análises físico-químicas foi realizada utilizando o programa Sasm-Agri versão 8.2 em delineamento inteiramente casualizado, sendo a comparação entre médias feita pelo teste de Tukey, a nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÕES: Em relação à umidade, o pão A apresentou as maiores proporções, explicado por Lustosa 2009⁷, que verificou que uma das principais propriedades funcionais do amido extrusado, disperso em água é a absorção e a solubilidade, os grânulos de amido danificados absorvem água, explicando a maior concentração de umidade no pão A, que foi produzido com a maior concentração de inhame. Em relação a lipídios, o pão A foi o que apresentou maiores quantidades, justificado pelo alto nível de ácidos graxos insaturados encontrados no inhame Filho et al⁸. O teor de proteína apresentou-se mais elevado nos pães C e D, o que contribuiu para esse aumento, além da farinha de trigo integral, foi o ovo geralmente utilizado nesta forma de pão. Quanto às cinzas, as amostras não apresentaram diferenças estatísticas, mantendo-se com muito pouca variabilidade. O aquecimento e preparação dos pães não houve perdas significativas nos compostos das cinzas, concordando com Hoover 2001⁹, aonde cinzas de amido de tubérculos não chegam a alterar propriedades funcionais. Quanto às fibras os pães que apresentaram maiores volume de farinha, demonstraram maiores quantidades de fibras. Na análise de carboidratos e valor calórico, o pão A obteve os menores valores 248,6 kg/100g concordando com Tavares et al 2011¹⁰, onde sua pesquisa com mucilagem de inhame apresentou baixos teores de fração glicídica e de valor calórico 305,6 kg/100g e com Zárate 2002⁵, 248,9 kg/100g. Já o inhame cozido comparado ao cru, rendeu valores mais altos, tanto em carboidratos quanto valor calórico, isto segundo Vieira 2004¹¹ deve-se a hidrólise das moléculas de amilose ou amilopectina, que se rompem transformando-se em dextrinas cada vez mais simples, até finalmente em glucose. A análise sensorial relacionada a cor o pão B, dentre os pães com concentrações de inhame foi o que foi a que obteve maior aceitabilidade pelos avaliadores, a isto é explicado por Maziero 2009³ que a alta concentração de amido presente no inhame o que intensificou a reação de Maillard. Quanto à odor somente o pão A demonstrou-se indiferente a percepção dos avaliadores, os outros pães apresentaram características sensoriais satisfatórias. Já a textura o Pão A no quesito gostei e gostei pouco se igualaram e o Pão C se distinguiu bastante no requisito gostaram muito, e os demais pães em geral foram aceitos. O sabor no Pão A teve uma baixa aceitação, devida a alta concentração de amido tornou-se muito doce. O pão D foi muito bem aceito pelos avaliadores, este preparado somente com farinha integral, e o pão B na questão gostaram foi aceito ao paladar. **Conclusões:** A partir da realização

deste experimento, concluímos que o pão que continha maior quantidade de inhame é menos calórico comparado aos outros pães com maior quantidade de farinha de trigo, mesmo assim devido a isso em alguns parâmetros da análise sensorial este pão não obteve pontuação satisfatória. Sensorialmente, o melhor pão aceito foi aquele com as mesmas proporções de farinha de trigo e inhame, demonstrando-se viável sua utilização na panificação. **Agradecimentos:** Agradeço a minha orientadora pelo estímulo e ajuda prestada, aos colaboradores do laboratório de bromatologia, e técnica dietética, pelo tempo disponibilizado, a minha família e amigos. **Tabela 1. Resultados da composição centesimal do inhame e dos pães produzidos com diferentes proporções de inhame em substituição parcial à farinha de trigo.**

Figura 1. Avaliação sensorial quanto à cor dos diferentes pães de inhame em substituição parcial a farinha de trigo

| | Umidade (%) | Lipídeos (%) | Proteína (%) | Cinzas (%) | Fibra (%) | Carboidrato (%) | Valor calórico Kcal/100g |
|---------------|-------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|--------------------------|
| Pão A | 46,7 ^c | 9,0 ^a | 6,7 ^b | 1,5 ^a | 0,8 ^{bc} | 35,3 ^d | 248,6 ^d |
| Pão B | 31,6 ^d | 8,8 ^b | 7,3 ^b | 1,8 ^a | 1,4 ^{ab} | 47,9 ^c | 310,4 ^b |
| Pão C | 27,7 ^f | 8,6 ^b | 8,3 ^a | 1,1 ^a | 2,2 ^a | 51,9 ^a | 318,8 ^a |
| Pão D | 30,6 ^e | 7,1 ^c | 8,8 ^a | 1,3 ^a | 1,5 ^{ab} | 50,7 ^b | 302,4 ^c |
| Inhame cozido | 87,8 ^b | 1,4 ^d | 1,4 ^c | 1,7 ^a | 0,5 ^c | 7,3 ^c | 47,0 ^e |
| Inhame cru | 89,4 ^a | 0,6 ^e | 1,6 ^c | 1,1 ^a | 0,3 ^c | 6,9 ^e | 39,7 ^f |

*Numa mesma coluna, médias com a mesma letra não diferem significativamente (P<0,05).

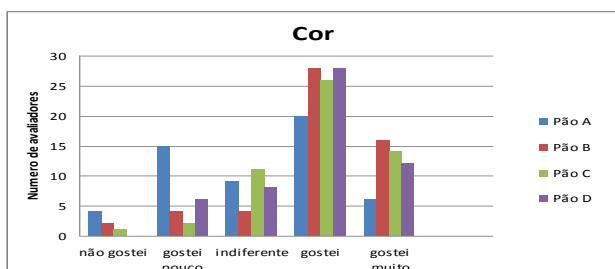


Figura 2. Avaliação sensorial quanto a odor dos diferentes pães de inhame em substituição parcial a farinha de trigo

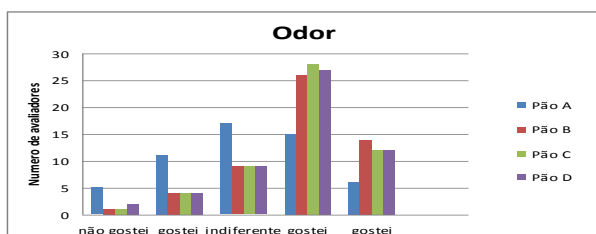


Figura 3. Avaliação sensorial quanto à textura dos diferentes pães de inhame em substituição parcial a farinha de trigo

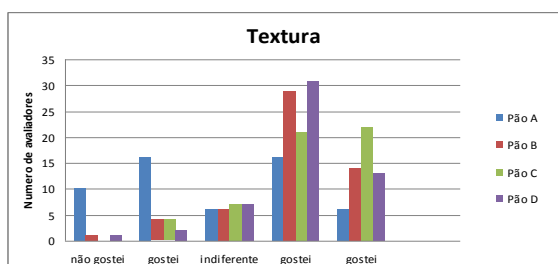
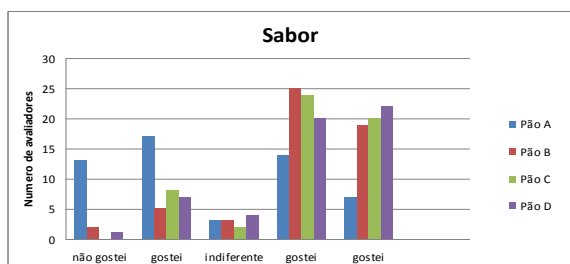


Figura 4. Avaliação sensorial quanto a sabor dos diferentes pães de inhame em substituição parcial a farinha de trigo



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Contado EWNF et al. Composição centesimal da mucilagem do inhame liofilizado comparado a de um melhorador comercial utilizado na panificação e avaliação sensorial de pães de forma. Ciênc. Agrotec, 2009; (33):1814-5.
2. Miamoto JBM. Obtenção e caracterização de biscoito tipo cookie elaborado com farinha de inhame (*Colocasia esculenta L.*) Dissertação de mestrado. UFLA, 2008.
3. Mazieiro MT et al. Pão com adição de inhame. Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial, 2009; 3(2):01-6.
5. Zárte NAH et al. Produtividade de cinco clones de inhame, custos e uso na panificação caseira. Ciênc. Agrotec, 2002; 26(3): 1239.
6. INSTITUTO ADOLFO LUTZ - IAL. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 1. ed. digital. São Paulo, 2008. 1020 p. Acesso em: 17 dez. 2011. Disponível em: http://www.ial.sp.gov.br/index.php?option=com_remository&Itemid=7&func=select&orderby=1&Itemid=7
7. Lustosa BHB et al. Influência de parâmetros de extrusão na absorção e solubilidade em água de farinhas pré-cozidas de mandioca e caseína. Alimentos e Nutrição Araraquara, 2009; 20(2).
8. Filho MMR et al. B.CEPPA, Curitiba 1997;15(2):176.
9. Hoover R. Composition, molecular structure, and physicochemical properties of tuber and root starches: a review. Carbohydrate Polymers, 2001; 45:253-4.
10. Tavares AS et al. Caracterização físico-química da mucilagem de inhame liofilizada. Ciênc. agrotec., 2011; 35(5).
11. Vieira FC. Efeito do tratamento com calor e baixa umidade sobre características físicas e funcionais dos amidos de mandioca, de batata-doce e de gengibre. Piracicaba, 2004. Dissertação – (Mestrado Ciências), ESALQ/USP.

SÍNTESE MICROBIANA DE FOLATOS EM IOGURTES À BASE DE LEITE DE CABRA COM EXTRATO HIDROSSOLÚVEL DE SOJA E CULTURA PROBIÓTICA

Danielle Cristina Guimarães da Silva¹, Luiz Ronaldo de Abreu², Juliana Mara Flores Bicalho³

¹ Campus Universitário , Caixa postal 3037, Universidade Federal de Lavras/UFLA - Lavras - Minas Gerais - daniellenut@hotmail.com

² Universidade Federal de Lavras/UFLA - Lavras - Minas Gerais

³ Fundação Educacional de Divinópolis / Universidade do Estado de Minas Gerais - Divinópolis - Minas Gerais

Resumo

Este trabalho foi realizado com o objetivo de determinar a síntese microbiana de folatos em iogurtes sabor morango adicionados de extrato hidrossolúvel de soja (EHS) e de cultura probiótica de *Bifidobacterium lactis*. A determinação de folatos nos iogurtes apresentou os valores de 67 µg/100 g para o iogurte à base de leite de cabra, 135 µg/100 g para o iogurte adicionado de EHS, 180 µg/100 g para o iogurte adicionado da cultura probiótica *Bifidobacterium lactis* e 195µg/100 g para o tratamento adicionado de EHS e cultura probiótica. A partir destes resultados, verifica-se que os houve síntese microbiana desta vitamina nos tratamentos de iogurtes adicionados de cultura probiótica, caracterizando uma biofortificação.

Palavras-chave: iogurte, probióticos, soja, folatos

Introdução

O iogurte é obtido do leite por meio da ação protocooperativa das duas bactérias homofermentativas *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus* que transformam lactose em ácido láctico¹. Além da cultura tradicional, cepas de outros organismos probióticos, como lactobacilos e bifidobactérias, têm sido usados em produtos fermentados como potencial promotores de saúde.

Em relação a outros tipos de leite, o de cabra apresenta vantagens como glóbulos de gordura de menor tamanho², baixas propriedades alergênicas³, alta digestibilidade² e elevado teor de cálcio. Além disso, tem sido atribuído ao leite de cabra certo valor terapêutico na nutrição humana⁴. Apesar disso, o leite caprino possui sabor característico proporcionado pela presença de ácidos graxos de cadeia curta (capróico, caprílico e cáprico), com baixa aceitação sensorial por boa parcela da população não habituada ao seu consumo.

A deficiência nutricional do leite de cabra pode ser melhorada pelo processo de fermentação láctica. Segundo Hugenholtz⁵, muitas bactérias lácticas parecem produzir algumas vitaminas, onde o produto fermentado é enriquecido como resultado de produção bacteriana. Os produtos lácteos fermentados são reportados por conter elevadas

quantidades de folatos, como resultado da produção adicional de folatos através de bactérias. Assim, pode-se realizar fortificação natural de um produto lácteo a partir da escolha de culturas iniciadoras viáveis.

Neste contexto, esta pesquisa teve o objetivo de avaliar a síntese microbiana de folatos em iogurtes à base de leite de cabra adicionados de extrato hidrossolúvel de soja (EHS) e cultura probiótica durante 29 dias de armazenamento refrigerado.

Metodologia

Caracterização da matéria-prima

O leite utilizado no experimento foi proveniente de rebanho caprino, através da ordenha de fêmeas da raça Saanen, em condições higiênicas adequadas. Após a ordenha, o leite foi imediatamente resfriado a 5° C em tanque de expansão, transferido para latões de polipropileno previamente higienizados e transportados até o laticínio onde foram realizados os processamentos.

As análises físico-químicas foram realizadas com amostras de leite, em triplicata, para comprovação de sua qualidade. Essas análises consistiram na determinação do pH por potenciometria direta em pHmetro digital, medidas de acidez titulável (titulação potenciométrica com NaOH 0,1 molL⁻¹, densidade, percentuais de gordura e sólidos solúveis totais⁶.

Elaboração do iogurte

A metodologia utilizada neste estudo, para o desenvolvimento do iogurte, baseou-se na descrita por Tamine e Robinson⁷.

Os iogurtes foram preparados e identificados com letras de acordo com suas particularidades no processamento (adição de EHS ajustado ao teor da proteína do leite na concentração de 20%, resultando na suplementação de 14,8 g/L de EHS e de cultura probiótica *Bifidobacterium lactis* a 2%), conforme expresso abaixo

- Iogurte A: sem adição de EHS, sem adição de cultura probiótica.
- Iogurte B: com adição de EHS (20%), sem adição de cultura probiótica.
- Iogurte C: sem adição de EHS, com adição de cultura probiótica.
- Iogurte D: com adição de EHS (20%), com adição de cultura probiótica.

Após análise da qualidade do leite, adicionou-se EHS nos tratamentos B e D. Posteriormente, todos os tratamentos foram pasteurizados a 80°C por 30 minutos e então resfriados para 43°C. As diferentes combinações de culturas bacterianas *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* e *Bifidobacterium lactis* foram inoculadas. O ponto final da fermentação foi determinado quando os iogurtes atingiram o pH de 4,6, foram então removidos da estufa e resfriados a 15°C para adição da polpa de morango e estocados a 4°C.

A determinação de folatos nos iogurtes foi realizada após extração, desconjugação de poliglutamatos com o uso de uma conjugase (γ -glutamil hidrolase) e posterior quantificação por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (HPLC) pelo método validado por Maeda et al.⁸ A análise foi realizada no 15° dia após a fabricação dos tratamentos de iogurtes.

Resultados e discussões

Caracterização da matéria-prima

Os resultados da análise físico-química do leite de cabra utilizado nos tratamentos dos iogurtes estão apresentados na tabela 1. O valor médio encontrado para acidez do leite

de cabra foi de 0,17g ácido láctico/100mL do produto. Tal média encontra-se dentro dos padrões exigidos pela legislação⁹.

O valor médio de gordura obtido no leite cru pelo método de Gerber foi superior ao mínimo (3%) exigido pela legislação para o leite integral e a densidade do leite de cabra ordenhado apresentou-se dentro dos padrões da legislação vigente⁹.

Determinação de folatos

A determinação de folatos foi realizada no 15º dia após a fabricação dos iogurtes. Os resultados da análise de folatos dos iogurtes à base de leite de cabra adicionados de extrato hidrossolúvel de soja e cultura probiótica podem ser vistos na Tabela 2.

Observa-se que o tratamento de iogurte codificado pela letra A apresentou a menor concentração de folato. Pesquisa realizada por RAO et al.¹⁰ com o intuito de avaliar a biossíntese e utilização de ácido fólico em leites fermentados por culturas lácticas diferentes mostrou que a associação de *S. thermophilus* e *L. bulgaricus* em leites fermentados aumentou a concentração de folatos, porém, quando o autor relacionou o nível de folatos com as associações de culturas lácticas, observou-se que as amostras adicionadas de *L. bulgaricus* apresentou menor teor desta vitamina. De acordo com Lin e Young¹¹ as culturas lácticas não só sintetizam, mas também utilizam os folatos.

Os iogurtes adicionados de extrato hidrossolúvel de soja, ou seja, os tratamentos B e D apresentaram níveis maiores de folatos. A explicação é porque a soja é considerada uma das principais fontes alimentares desta vitamina, porém, temperaturas elevadas podem destruir até 90% do conteúdo deste alimento em folatos.

Verifica-se também que os tratamentos C e D adicionados de cultura probiótica *Bifidobacterium lactis* apresentaram maiores teores de folatos. Lin e Young¹¹ quantificaram e avaliaram a estabilidade de folatos em leites fermentados por culturas lácticas de *S. thermophilus*, *L. acidophilus*, *B. longum* e *L. bulgaricus* armazenados a 4°C, os autores observaram que a maior concentração desta vitamina nos leites fermentados avaliados foi a que houve adição de *B. longum* (98,00 ng/mL).

A importância no consumo de alimentos que são fontes da vitamina B9, ou seja, de folatos possui correlação na prevenção de patologias como cânceres, anemia megaloblástica, dentre outras. A deficiência desta vitamina no leite de cabra e em produtos lácteos derivados pode ser suprida com a adição de EHS e utilização de bactérias sintetizadoras de folatos.

Conclusões

Observou-se que houve aumento na concentração da vitamina analisada nos iogurtes adicionados de cultura probiótica, demonstrando a síntese de folatos pela cultura probiótica de *Bifidobacterium lactis*.

Tabela 1: Características físico-químicas do leite de cabra utilizado na fabricação do iogurte contendo EHS e cultura probiótica

| Parâmetros | Média |
|-----------------------------|-------|
| pH | 6,0 |
| Acidez titulável (°D) | 16,2 |
| Densidade (g/L) | 1,029 |
| Gordura (%) | 3,2 |
| Sólidos Solúveis Totais (%) | 11,8 |

Tabela 2: Teor de folatos das amostras de iogurtes de leite de cabra adicionados de EHS e cultura probiótica

| Iogurte | Folatos ($\mu\text{g}/100\text{g}$) |
|---------|---------------------------------------|
| A | 67 |
| B | 135 |
| C | 180 |
| D | 195 |

Referências

- 1- Rasic, JL, Kurmann, JA. Yogurt: scientific grounds technology, manufacture and preparation. Copenhagen: Technical Dairy Publishing; 1978.
- 2- Frazier, CA. Food allergies got your goat? A “nanny” may help wean grown-ups from milk. *Total Health* 1995; 17: 46-47.
- 3- Martín-Diana AB, Janer C, Peláez C, Requena T . Development of a fermented goat’s milk containing probiotic bacteria. *Int Dairy J* 2003; 13 (10): 827-833.
- 4- Alférez MJM, López-Aliaga I, Nestares T, Díaz-Castro J, Barrionuevo M, Ros PB, Campos, MS. Dietary goat milk improves iron bioavailatibility in rats with induced ferropenic anaemia in comparison with cow milk. *Int Dairy J* 2006;16 (7): 813-821.
- 5- Hugenholtz J. The lactic bacterium as a cell factory for food ingredient production. *Int Dairy J* 2008; 18 (5): 466-475.
- 6- Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Oficializa os métodos analíticos oficiais físico-químicos para controle de leite e produtos lácteos. Diário Oficial [da] União, Brasília, Instrução Normativa nº. 68, de 12 de dezembro de 2006.
- 7- Tamine AY, Robinson RK. Yogurt: science and technology. Oxford: Pergamon; 1985.
- 8- Maeda M. A cerebellar purkinje cell marker P400 protein is an inositol 1,4,5-triphosphate receptor protein. *J Assoc Offic Anal Chem* 1989;72 (2): 61-67.
- 9- Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. Regulamento técnico de identidade e qualidade de leite de cabra. Diário Oficial [da] União, Brasília, Instrução Normativa nº 37, de 31 de outubro de 2000.
- 10-Rao DR, Reddy AV, Pulusani SR, Cornwell PE. Biosynthesis and utilization of folic acid and vitamin B12. *J Dairy Sci* 1984;67 (6): 1169-1174.
- 11-Lin MY, Young CM. Folate levels in cultures of lactic acid bactéria. *Int Dairy J* 2000; 10: 409-413.

ANÁLISE DA ACEITABILIDADE SENSORIAL E COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DO MACARRÃO (*MASSA FRESCA*) FORTIFICADO COM A POLPA DO CUXÁ

Rayanna Cadilhe de Oliveira Costa

Thayrla Costa Fonseca

Kátia Danielle Araújo Lourenço Viana

Universidade Federal do Maranhão

(Av. dos portugueses, S/N - CEP 65085-580 - São Luís, MA)

(rayanna_cadilhe@hotmail.com)

RESUMO

No mundo industrializado, a fortificação de alimentos processados e de consumo cotidiano tem se mostrado uma maneira muito eficiente de reduzir riscos de deficiências de micronutrientes da população em geral. O objetivo deste estudo foi avaliar a aceitabilidade sensorial e determinar a composição centesimal de macarrões (tipo *massa fresca*), elaborados pela substituição parcial da farinha de trigo pela polpa do cuxá (preparação típica da culinária maranhense). Foram elaboradas formulações de macarrão com substituição parcial do trigo por polpa de cuxá nas concentrações de 10 e 20%. A análise centesimal determinou umidade de 30,78 % e 30,87% ; cinzas 2,85% e 3,63%; proteínas 13,35% e 13,35%; lipídeos 6,61% e 5,48% e carboidratos 53,59% e 52,7% nas formulações a 10 e 20%, respectivamente. Na avaliação da aceitabilidade sensorial, apenas para o critério cor não foi observada diferença significativa entre as formulações ($p= 0,2894$). Quanto ao quesito nota global, a formulação fortificada com 10% de polpa apresentou valores mais expressivos em relação ao Índice de Aceitabilidade (84%). Com isso, concluiu-se que a fortificação dos macarrões (tipo *massa fresca*) configura-se como alternativa viável e aceitável de processamento para a melhoria das características nutricionais desses produtos.

Palavras-chave: fortificação; macarrão; cuxá.

INTRODUÇÃO

A alimentação saudável deve conter todos os nutrientes que o ser humano necessita, por isso é importante que o acesso a eles esteja garantido, o que ultimamente vem ocorrendo de forma insuficiente ⁽¹⁾. Uma alternativa para combater esta situação é a fortificação de alimentos convencionais com hortaliças ⁽²⁾. A vinagreira (*Hibiscus sabdariffa L.*) é uma hortaliça bastante utilizada na preparação de diversos pratos típicos da culinária maranhense, dentre eles o cuxá ⁽³⁾. O macarrão apesar de fazer parte da cesta básica dos brasileiros apresenta-se como um alimento energético, não sendo considerado, no entanto, um alimento balanceado devido à sua deficiência em micronutrientes e por seu conteúdo protéico restringir-se ao fornecimento de aminoácidos de baixo valor biológico ⁽⁴⁾. Desta forma, considerando o vasto consumo do macarrão, bem como, os atributos nutricionais da vinagreira e sua aceitação pela comunidade local, desenvolveu-se o interesse em elaborar uma formulação de macarrão incluindo a fonte alimentar do vegetal, com vistas a enriquecer o valor nutricional da massa alimentícia.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo do tipo experimental, realizado no período de agosto a novembro/2011, que integra um trabalho de conclusão de Curso intitulado “Análise da aceitabilidade sensorial e composição centesimal do macarrão (*massa fresca*) fortificado com a polpa do cuxá”, o qual foi submetido à análise pelo comitê de ética em Pesquisa da Universidade Federal do Maranhão e aprovado segundo protocolo 23115-006253/2011-57.

Inicialmente foi desenvolvida uma formulação padrão de macarrão (massa fresca) utilizando farinha de trigo, fermento em pó, sal, ovos e óleo. A partir de então, a farinha de trigo foi substituída parcialmente por polpa de cuxá nas concentrações de 10 e 20%.

A composição centesimal das formulações foi realizada em triplicata e definida pela determinação da umidade, cinzas, lipídeos, proteínas e carboidratos ⁽⁵⁾.

O painel de julgadores para a análise sensorial foi constituído por acadêmicos do 1º ao 8º período do Curso de Nutrição e servidores técnico-administrativos Universidade Federal do Maranhão. Foram excluídos do experimento, indivíduos que apresentaram relato de complicações na cavidade oral ou alergia a qualquer ingrediente utilizado nas formulações, assim como os indivíduos que não assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

No teste de aceitabilidade sensorial foram avaliados os atributos sensoriais de sabor, aparência, cor, textura e nota global utilizando-se a escala hedônica estruturada em nove pontos, com nota 9 (nove) para o conceito máximo “gostei muitíssimo” e mínima 1 (um) para o conceito “desgostei muitíssimo”. Em relação ao Índice de Aceitabilidade foram consideradas “bem aceitas” as formulações que apresentaram para este índice valores $\geq 70\%$.

Realizou-se a análise estatística no programa STATISTICA 7.0, considerando o nível de significância de 5% para todos os testes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Participaram dos testes 102 julgadores, com idade média de 21 ($\pm 2,94$) anos. No teste de aceitabilidade pôde-se observar que, exceto para o atributo cor, todas as médias atribuídas à formulação fortificada com 10% da polpa do cuxá foram maiores quando comparadas à formulação fortificada com 20% da polpa ($p < 0,05$). As médias de ambas as formulações para todos os critérios avaliados foram consideradas satisfatórias, visto que, as mesmas obtiveram notas superiores a 6,0 (seis), que na escala hedônica categorizada em 9 (nove) pontos correspondem ao conceito “gostei ligeiramente”. Os resultados para o IA, demonstraram que, exceto para a aparência da formulação 20%, houve uma boa aceitação para as demais características avaliadas em ambas as preparações, visto que, segundo Teixeira et. al, (1987), quando um produto atinge um percentual igual ou maior que 70% ele é considerado bem aceito pelos provadores ⁽⁶⁾. Maluf et al., (2010) e Rocha et al, (2008) encontraram resultados semelhantes em seus estudos, com IA superior a 80% onde, respectivamente, elaboraram e avaliaram a aceitabilidade sensorial do macarrão massa fresca enriquecido com pescado defumado e do macarrão adicionado com 2% de ora-pro-nóbis ^(7,8).

A análise centesimal determinou umidade de 30,78% e 30,87%; cinzas 2,85% e 3,63%, proteínas 13,35% e 12,52%; lipídeos 6,61% e 5,48% e carboidratos 53,59% e 52,71% nas formulações de macarrão fortificadas com 10 e 20%, de polpa de cuxá, respectivamente. Os valores de umidade e proteínas apresentados pelas amostras analisadas encontram-se dentro do padrão estabelecido pela legislação para o produto convencional que é de 30 a 35% e 8 a 15%, respectivamente. Os valores para cinzas e lipídios, apresentaram-se mais expressivos quando comparados com os limites estabelecidos pela legislação em relação à massa alimentícia que é de 0,65% e 0,8 a 1,1%, respectivamente ⁽⁹⁾.

CONCLUSÃO

Pôde-se concluir a partir deste estudo que, a fortificação do macarrão (tipo massa fresca) com polpa de cuxá originou produtos com características nutricionais mais

expressivas quando comparados ao produto convencional. Além disso, as formulações de macarrão fortificadas mostraram-se “bem aceitas” na avaliação da aceitabilidade sensorial, configurando-se dessa forma, como uma alternativa viável não apenas para processamento com vistas a melhoria do perfil nutricional do macarrão (tipo massa fresca), como também para traçar possibilidades de desenvolvimento da culinária regional.

AGRADECIMENTOS

Às instituições, alunos e demais contribuintes para o sucesso de tal estudo.

REFERÊNCIAS

1. TORÚN, B. Fortificación y enriquecimiento de alimentos: consideraciones sobre su uso para alcanzar las metas nutricionales. **Archivos. Latinoamericanos de Nutrición**, 1988;38:647-655.
2. ZANCUL, S.M. Fortificação de alimentos com ferro e vitamina A. Ribeirão Preto: **Revista de Medicina**. 2004; 37:45-50.
3. SOUSA, M.O.; BOYLE, R.; BONITO, J. Avaliação de diferentes adubações na Cultura da Vinagreira (*Hibiscus sabdariffa*, L.). **Roraima: Millenium**. 2010;39:153-161.
4. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE MASSAS ALIMENTÍCIAS. Macarrão. Disponível em: <http://www.abima.com.br/>. Acesso em: 15 de Julho de 2011.
5. A.O.A.C. *Association of Official Agricultural Chemists, Official Methods of Analysis*, 16th edition, Washington, D.C. 1998.
6. TEIXEIRA, E; MEINERT, E.M.; BARBETTA, P.A. **Análise sensorial de alimentos**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina. 1987.
7. MALUF, M.L.F; WEIRICH, C.E.; DALLAGNOL, J.M; SIMÕES, M.R; FEIDEN, A; BOSCOLO, WR. Elaboração de massa fresca de macarrão enriquecido com pescado defumado. São Paulo: **Revista Instituto Adolfo Lutz**. 2010; 69(1):84-90.
8. ROCHA, D.R.C.; PEREIRA, G.A.P.; VIEIRA, G.; PANTOJA, L.; SANTOS, A.S.; PINTO, N.V.D. Macarrão adicionado de ora-pro-nóbis (*Pereskia Aculeata Miller*) desidratado. **Alimentação e Nutrição**, Araraquara. 2008;19(4): 459-465.
9. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA . Resolução RDC nº 93 de 31 de outubro de 2000.. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br>. Acesso em: 15 de Agosto de 2011.

Tabela 3. Aceitabilidade sensorial das formulações de macarrão fortificadas com a polpa do cuxá.

| Atributos | Macarrões | | p valor |
|--------------|--------------------------|--------------------------|---------|
| | 10% de polpa de cuxá | 20% de polpa de cuxá | |
| Cor* | 6,75 ± 1,63 ^a | 6,59 ± 1,71 ^a | 0,2894 |
| Sabor* | 7,66 ± 1,34 ^a | 6,94 ± 2,15 ^b | 0,0012 |
| Aparência* | 6,47 ± 1,88 ^a | 6,05 ± 2,11 ^b | 0,0364 |
| Textura* | 7,41 ± 1,49 ^a | 6,85 ± 1,93 ^b | 0,0042 |
| Nota global* | 7,56 ± 1,13 ^a | 6,87 ± 2,04 ^b | 0,0008 |

Tabela 4. Comparação entre as composições centesimais das formulações de macarrão fortificadas com a polpa do cuxá

| Quesitos | Formulação fortificada a 10% | Formulação fortificada a 20% | ANVISA (%) | Maluf <i>et. al</i> (2010)(%) |
|-----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------|--------------------------------------|
| Umidade (%) | 30,78 ± 0,08 | 30,87 ± 1,22 | 30 - 35 | 32,27 |
| Cinzas (%) | 2,89 ± 0,89 | 3,63 ± 0,29 | até 0,65 | 2,18 |
| Lipídios (%) | 6,61 ± 1,64 | 5,48 ± 0,17 | 0,8 - 1,1 | 9,73 |
| Proteínas (%) | 13,35 ± 1,26 | 12,72 ± 1,51 | 8 - 15% | 15,21 |
| Carboidratos (%) | 46,3 ± 1,50 | 47,3 ± 2,86 | – | – |
| Valor Calórico (Kcal/100g) | 298,5 ± 4,39 | 289,4 ± 6,87 | – | – |

DIAGNÓSTICO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICAS DE SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO E DIETÉTICA DE HOSPITAIS

STANGARLIN, L¹; HECKTHEUER, LH¹; MEDEIROS, LB¹.

¹ Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil. Av. Roraima nº 1000 - Cidade Universitária - Bairro Camobi - Santa Maria - RS - CEP: 97105-900 - Fone: (55) 3220-8000. Email: lizestangarlin@hotmail.com

Resumo

O objetivo deste estudo foi avaliar o percentual de adequação das Boas Práticas (BP) nos Serviços de Nutrição e Dietética dos hospitais (SNDH). Foram avaliados 11 SNDH pertencente a 4º Coordenadoria Regional da Saúde do Rio Grande do Sul (RS). Para avaliação destes estabelecimentos, quanto as BP utilizou-se uma lista de verificação adaptada, que considera os requisitos exigidos por legislações e normativas vigentes. A aplicação foi feita nos meses de agosto, setembro e outubro de 2011, realizada pelo pesquisador técnico capacitado deste estudo. Os SNDHs foram classificados de acordo com o percentual de adequação de atendimento dos itens: Excelente (91 a 100%); Bom (70 a 90%); Regular (50 a 69%); Ruim (20 a 49%); Péssimo (0 a 19%). De acordo com os resultados obtidos pode-se constatar que nenhum dos estabelecimentos foi classificado como “excelente” e a maioria (54%) como “regular”. Com isso, pode-se concluir o baixo percentual de adequação dos SNDH deste estudo quanto as BP, pois a média de adequação geral ficou classificada como regular evidenciando assim a falta de atendimento dos requisitos das BP.

Palavras chave: Boas Práticas de Manipulação; Segurança dos Alimentos; Qualidade dos Alimentos; Legislação.

Introdução

O Serviço de Nutrição e Dietética (SND) é a área de preparação das refeições e tem a finalidade de comprar, receber, armazenar e manipular os alimentos para posterior distribuição (Nonino-Borges et al., 2006). Neste local, os alimentos, além de terem o propósito de nutrir, também desempenham a função de auxiliar no tratamento e recuperação dos pacientes (Sousa e Campos, 2003).

Para um alimento se tornar fator determinante de saúde do paciente, deve ser elaborado dentro de um controle de todas as etapas de preparação. Utilizando matérias-primas de boa qualidade, em condições higiênico-sanitárias satisfatórias; preparados em um ambiente limpo; com colaboradores devidamente comprometidos e capacitados e adequadamente armazenados e distribuídos.

De acordo com Badaró et al. (2007), a constatação e rápida correção das falhas durante o preparo dos alimentos, bem como a adoção de medidas preventivas e corretivas, são imprescindíveis para o controle higiênico-sanitário dos alimentos, pois qualquer falha durante alguma das etapas de preparação pode comprometer e prejudicar o produto final.

Dentre as várias ferramentas utilizadas para garantir o controle de qualidade dos

alimentos, destaca-se o programa de Boas Práticas (BP). As BP é um programa que estabelece as condições mínimas para a produção de um alimento seguro (Tondo e Bartz, 2011).

Sendo assim, o objetivo deste estudo foi avaliar o percentual de adequação das BP nos Serviços de Nutrição e Dietética dos hospitais.

Metodologia

Para determinar os SNDH deste estudo, foi realizado um levantamento de todos que pertencem a 4ª Coordenadoria Regional da Saúde do Rio Grande do Sul (RS). Os critérios de inclusão utilizados foram apresentar, no mínimo, um nutricionista como responsável técnico pelo Serviço de Nutrição e Dietética hospital e ter disponibilidade e interesse em participar do estudo.

Para avaliação destes estabelecimentos, quanto as Boas Práticas utilizou-se uma lista de verificação adaptada, no qual considera os requisitos exigidos por legislações e normativas vigentes. A lista de verificação foi dividida nos seguintes itens: edificação, instalações, equipamentos, móveis e utensílios; higienização de instalações, equipamentos, móveis e utensílios; controle integrado de vetores e pragas urbanas; abastecimento de água; manejo dos resíduos; manipuladores; matérias-primas, ingredientes e embalagens; preparação do alimento; armazenamento e transporte do alimento preparado; exposição ao consumo do alimento preparado; documentação e registro e responsabilidade.

O preenchimento da lista de verificação foi considerado adequado (AD) para os requisitos que estão em conformidade; inadequado (IN) para os requisitos que apresentarem não conformes e não se aplica (NA) quando a pergunta não for aplicada às atividades.

A aplicação foi feita nos meses de agosto, setembro e outubro de 2011, realizada pelo pesquisador técnico capacitado deste estudo.

Os SNDHs foram classificados de acordo com o percentual de adequação de atendimento dos itens: Excelente (91 a 100%); Bom (70 a 90%); Regular (50 a 69%); Ruim (20 a 49%); Péssimo (0 a 19%).

Resultados e Discussão

Foram avaliados 11 SNDH, no qual a tabela 1 demonstra as médias dos percentuais de adequação das BP após a aplicação da lista de verificação. Pode-se constatar que nenhum dos estabelecimentos foi classificado como “excelente” e a maioria (54%) como “regular”. A média de adequação geral foi de 59%, classificados como “regular”. Estes dados sugerem que algumas instituições devem adequar-se quanto aos requisitos mínimos para a obtenção de um alimento seguro, visto a importância de fornecer alimentos de qualidade a pacientes que podem estar com a imunidade comprometida, com maior risco de adquirir uma DTA.

Stangarlin (2008), em estudo realizado em SNDH da cidade de Santa Maria- RS, no ano de 2008, constatou resultados semelhantes, em que os estabelecimentos apresentaram-se classificados como “regular”, quanto aos requisitos para BP. Estudo realizado por Farias et al. (2011), demonstrou que os SNDH avaliados, também possuem irregularidades quanto as BP, com todos os itens analisados, classificados como não satisfatório. Sousa e Campos (2003) também identificaram em seu estudo péssimas condições higiênico-sanitárias desses locais.

Dentre os itens avaliados pela lista de verificação pode-se verificar que um dos que obtiveram menor percentual de adequação em relação aos outros foi documentação e registros. Nos SNDH que apresentaram os documentos exigidos, as nutricionistas relataram a utilização Resolução RDC nº 216/2004 (Brasil, 2004) para a elaboração dos mesmos. Tais resultados indicam a ausência no cumprimento dos documentos exigidos para a implantação das BPSH. Pois Brasil (2004) exclui deste regulamento os lactários, as unidades de Terapia de Nutrição Enteral - TNE, os bancos de leite humano, as cozinhas dos estabelecimentos assistenciais de saúde e os estabelecimentos industriais abrangidos no âmbito do Regulamento Técnico sobre as Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. Portanto não cabe a utilização da mesma, na implantação do Manual de Boas Práticas, Procedimentos Operacionais Padronizados e dos Controles Operacionais Essenciais.

Conclusão

Desta forma verifica-se o baixo percentual de adequação dos SNDH deste estudo quanto as BP, pois a média de adequação geral ficou classificada como regular evidenciando assim a falta de atendimento dos requisitos das BP.

Tabela 1 - Percentual de adequação dos Serviços de Nutrição e Dietética Hospitalar, quanto Boas Práticas, Hospitais da 4ª Coordenadoria Regional da Saúde, RS (2011).

| | Adequação (%) | Classificação |
|--------------------------|---------------|---------------|
| | Técnica Méd | |
| Hospital 1 | 52 | Regular |
| Hospital 2 | 48 | Ruim |
| Hospital 3 | 47 | Ruim |
| Hospital 4 | 52 | Regular |
| Hospital 5 | 66 | Regular |
| Hospital 6 | 65 | Regular |
| Hospital 7 | 54 | Regular |
| Hospital 8 | 45 | Ruim |
| Hospital 9 | 55 | Regular |
| Hospital 10 | 73 | Bom |
| Hospital 11 | 81 | Bom |
| Média da adequação geral | 59 | Regular |

Referências

Badaró ACL, Azeredo RMC, Almeida MEF. Vigilância Sanitária de Alimentos: Uma Revisão. *Nutrir Gerais*. 2007; 1(1).

Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - RDC n. 216. De 15 de setembro de 2004.

Farias JKR, Pereira MMS, Figueiredo EL. Avaliação de boas práticas e contagem microbiológica das refeições de uma unidade de alimentação Hospitalar, do município de São Miguel do Guamá – Pará. *Alim. Nutr.* 2011; 22(1):113-119.

Nonino-Borges CB, Rabito EI, Silva K, Ferraz CA, Chiarello PG, Santos JS, et al. Desperdício de alimentos intra-hospitalar. *Rev Nutr.* 2006; 19(3):349 - 356.

Sousa CL, Campos GD. Condições higiênico-sanitárias de uma dieta hospitalar. *Rev Nutr.* 2003; 16(1).

Stangarlin L. Avaliação das condições de qualidade em Serviços de Alimentação e Unidades Hospitalares na cidade de Santa Maria, RS [dissertação mestrado] Santa Maria (RS): Universidade Federal de Santa Maria; 2008.

Tondo EC, Bartz S. *Microbiologia e Sistemas de Gestão da Segurança dos Alimentos*. Porto Alegre: Sulina, 2011. 263p.

AValiação DAS BOAS PRÁTICAS SERVIÇOS DE NUTRIÇÃO E DIETÉTICA HOSPITAL SOB DUAS VISÕES: NUTRICIONISTA E PESQUISADOR

Stangarlin, L.¹; Hecktheuer, L.H.¹; Medeiros, L.B.¹

1 - Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos – Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Av. Roraima nº 1000 - Cidade Universitária - Bairro Camobi - Santa Maria - RS - CEP: 97105-900 - Fone: (55) 3220-8000 - e-mail: (lizestangarlin@hotmail.com);

Resumo

Oferecer uma refeição segura para os indivíduos vulneráveis é fundamental e envolve uma abordagem sistemática para o controle dos contaminantes alimentares. Neste contexto, o presente trabalho comparou a avaliação das Boas Práticas tanto pelos nutricionistas quanto pelo pesquisador técnico capacitado, em 11 serviços de nutrição e dietética hospitalar, pertencentes a 4º Coordenadoria Regional da Saúde do Rio Grande do Sul (RS). Pode-se verificar que houve diferença significativa na avaliação das Boas Práticas realizada pelos nutricionistas, quando comparada com a aplicação feita pelo pesquisador técnico capacitado. Constatou-se que os nutricionistas julgam-se mais adequados, quanto aos procedimentos exigidos para a elaboração das Boas Práticas, do que do pesquisador técnico e observa-se que os o pesquisador apresentou percentuais de adequação menores que o nutricionista nos seguintes itens: higienização das instalações, equipamentos, móveis e utensílios; etapas operacionais e documentos e registros, sendo estas etapas de supervisão, aplicação e melhoria contínua dos nutricionistas responsáveis pelos Serviços de Nutrição e Dietética Hospitalar. Desta forma conclui-se que os nutricionistas devem buscar mais conhecimento cientificamente e atualizado das Boas Práticas, assim como uma visão mais critica para identificar as não conformidades encontradas.

Palavras chave: Nutricionista; Doenças Transmitidas por Alimentos; Serviço Hospitalar de Nutrição

Introdução

Nos hospitais, o Serviço de Nutrição e Dietética (SND), deve ser um setor estruturado, organizado e integrado as demais áreas, tendo função de oferecer assistência alimentar e nutricional, por meio da prescrição de dietas com qualidade e segurança do ponto de vista higiênico-sanitário. E visa minimizar os riscos relacionados a uma alimentação inadequada fornecida aos pacientes, em razão tanto de seu aspecto nutritivo quanto de contaminações inerentes ao ambiente hospitalar, protegendo-os de possíveis doenças veiculadas por alimentos, sendo estas chamadas de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) (Seta et al., 2010).

No Brasil, segundo os dados epidemiológicos da Secretaria de Vigilância em Saúde (2011), no ano de 2000 a 2011, foram notificados 8.451 surtos de DTA, e um dos locais de maior ocorrência são os hospitais e unidades de saúde, com 199 casos

registrados. No ambiente hospitalar, os riscos de contrair essas doenças, é ainda mais preocupante, pois os alimentos são, na maioria das vezes, direcionados a pacientes mais vulneráveis, cuja imunidade pode estar debilitada (Buccheri et al., 2007).

Segundo Lund e O'Brien (2009), oferecer uma refeição segura para os indivíduos vulneráveis é fundamental e envolve uma abordagem sistemática para o controle dos contaminantes alimentares. Este controle está diretamente relacionado às ferramentas de qualidade utilizadas, dentre elas destaca-se as Boas Práticas (BP). Sendo considerado um sistema atual, de baixo custo, eficaz e de fácil aplicação. Sendo o mais aceito e de melhor resposta para a obtenção de produtos inócuos (Hares, 2000).

Apesar de todos os benefícios este programa ainda é utilizado de forma pouco expressiva pelos estabelecimentos de alimentos, sendo que a ausência no cumprimento dos requisitos exigidos para a implantação das BP, muitas vezes pode estar atrelada ao desconhecimento dos profissionais técnicos, quanto às normas e critérios estabelecidos; a ausência de normas de qualidade pré-estabelecidas ou pelo distanciamento dos mesmos, frente à produção de um alimento seguro.

A partir dessas perspectivas, este estudo objetivou realizar uma comparação na aplicação da lista de verificação que avalia as Boas Práticas por um pesquisador técnico capacitado e pelos nutricionistas dos Serviços de Nutrição e Dietética Hospitalar.

Metodologia

Para determinar os SND Hospitalar deste estudo, foi realizado um levantamento de todos que pertencem a 4º Coordenadoria Regional da Saúde do Rio Grande do Sul (RS). Os critérios de inclusão utilizados foram apresentar, no mínimo, um nutricionista como responsável técnico e ter disponibilidade e interesse em participar do estudo. A partir deste levantamento foram selecionados 11 Serviços de Nutrição e Dietética hospitalar para participar do presente estudo.

Para avaliação destes estabelecimentos, quanto as BP utilizou-se uma lista de verificação adaptada, no qual considera os requisitos exigidos por legislações e normativas vigentes.

O preenchimento da Lista de Verificação foi considerado adequado (AD) para os requisitos que estão em conformidade; inadequado (IN) para os requisitos que apresentarem não conformes e não se aplica (NA) quando a pergunta não for aplicada às atividades. Calculou-se o percentual de adequação e determinou-se que os estabelecimentos que apresentassem percentual entre 91 a 100% - classificados como Excelente; de 70 a 90% - classificados como Bom; de 50 a 69% - classificados como Regular; de 20 a 49% - classificados como Ruim e de 0 a 19% classificados como péssimos. A aplicação foi feita nos meses de agosto, setembro e outubro de 2011, por duas pessoas, um pesquisador técnico capacitado e pelo nutricionista do SND hospitalar, sendo que no momento da aplicação do nutricionista não houve qualquer interferência do pesquisador técnico. Após a aplicação da Lista de Verificação foi feita uma comparação entre os percentuais de adequação e os grupos de classificação encontrados tanto pela aplicação do pesquisador quanto na aplicação realizada pelo nutricionista.

Aos resultados obtidos foram avaliados no software SPSS versão 19.0. Os dados foram analisados através de estatística descritiva simples (média \pm desvio padrão, mediana e percentil e porcentagem). Na comparação da média de adequação entre a nutricionista e o pesquisador foi utilizado o teste T para amostras pareadas. Foram considerados diferenças entre os grupos significativos quando P foi menor que 0,05.

Resultados e discussão

Através dos dados obtidos, constatou-se que na média do percentual de adequação geral, entre os nutricionistas e o pesquisador (Tabela 1), constata-se diferença significativa ($p < 0,05$) entre os avaliadores. Os nutricionistas classificaram os SND Hospitalar, como “bom”, com um percentual de adequação geral de 74%, enquanto que o pesquisador técnico classificou como “regular”, com 59% de adequação geral. Através destes dados, observa-se que os nutricionistas, julgam-se mais adequados, quanto aos procedimentos exigidos para a elaboração das BP, do que do pesquisador técnico. Para Saccol et al. (2009), as divergências quanto a avaliação deste programa, indica que os responsáveis técnicos dos estabelecimentos alimentícios estão acostumados com as não conformidades apresentadas ou não possuem capacidade técnica suficiente para atuar no setor.

Na avaliação do pesquisador técnico, quanto ao percentual de adequação dos requisitos da Lista de Verificação (Tabela 1), os itens que apresentaram maior percentual de adequação foram os relacionados ao “controle integrado de vetores e pragas urbanas” e “abastecimento de água”. E observa-se que não houve diferença significativa ($p < 0,05$), destes requisitos, na comparação da média entre os nutricionistas o pesquisador técnico.

Na avaliação do pesquisador, quanto ao percentual de adequação dos requisitos da Lista de Verificação (Tabela 1), constata-se que o item “documentos e registros”, foi o que apresentou menor percentual de adequação em relação ao outros. E verifica-se diferença significativa ($p < 0,05$), deste requisito, na comparação da média do percentual, entre os nutricionistas e o pesquisador. Sendo constatado que o pesquisador apresentou percentuais de adequação menores que o nutricionista nos seguintes itens: higienização das instalações, equipamentos, móveis e utensílios; etapas operacionais e documentos e registros. Desta forma, pode-se observar que os itens que os nutricionistas avaliaram em percentual menor que o técnico é aqueles que dependem da sua supervisão, aplicação e melhoria contínua.

Segundo Buccheri et al. (2007), ter conhecimento cientificamente correto e atualizado, assim como visão para identificar os fatores que podem contribuir para gerar atitudes positivas e motivar a mudança de comportamento em um ambiente, podem ajudar a minimizar riscos de DTA em SND Hospitalar, por meio da aplicação das BP.

Conclusão

Através do presente estudo, conclui-se que os nutricionistas julgam-se mais adequados, quanto aos procedimentos exigidos para a elaboração das Boas Práticas, do que do pesquisador técnico e observa-se que o pesquisador apresentou percentuais de adequação menores que o nutricionista nos seguintes itens: higienização das instalações, equipamentos, móveis e utensílios; etapas operacionais e documentos e registros, sendo estas etapas de supervisão, aplicação e melhoria contínua dos nutricionistas responsáveis pelos Serviços de Nutrição e Dietética Hospitalar. Desta forma os nutricionistas devem buscar mais conhecimento cientificamente e atualizado das Boas Práticas, assim como uma visão mais crítica para identificar as não conformidades encontradas.

Tabela 1. Comparação do percentual de adequação avaliado entre os Nutricionistas dos Serviços de Nutrição e Dietética Hospitalar e o pesquisador técnico capacitado, 2011.

| | Adequação (%) | | P* |
|--|---------------------------|-------------------------|-------|
| | Nutricionista Méd ± DP | Pesquisador Méd ± DP | |
| 1. Edificação e instalações físicas | 67,14 ± 12,50 | 72,00 ± 06,58 | 0,30 |
| 2. Equipamentos, móveis e utensílios | 74,29 ± 27,60 | 68,57 ± 25,44 | 0,67 |
| 3. Manutenção e calibração | 47,57 ± 32,66 | 28,43 ± 23,05 | 0,17 |
| 4. Higienização das instalações, equipamentos, móveis e utensílios | 89,57 ± 09,34 | 65,71 ± 11,01 | 0,01 |
| 5. Abastecimento de água | 86,43 ± 16,97 | 90,43 ± 18,92 | 0,71 |
| 6. Controle integrado de vetores e pragas urbanas | 97,57 ± 06,42 | 92,86 ± 13,04 | 0,17 |
| 7. Manejo de resíduos | 66,14 ± 28,89 | 70,29 ± 25,28 | 0,64 |
| 8. Colaboradores | 67,86 ± 15,03 | 56,43 ± 13,18 | 0,06 |
| 9. Etapas operacionais | 82,00 ± 13,41 | 58,14 ± 13,70 | 0,005 |
| 10. Documentos e registros | 60,67 ± 30,72 | 09,00 ± 18,23 | 0,004 |
| Adequação geral | 74,43 ± 09,05 | 59,00 ± 09,05 | 0,009 |

%. Percentual; Méd: média; DP: desvio padrão. * Teste T para amostras independentes.

Referencias

Badaró ACL, Azeredo RMC, Almeida MEF. Vigilância Sanitária de Alimentos: Uma Revisão. *Nutrir Gerais Unileste*. 2007; 1.

Buccheri C, Casuccio A, Giammanco S, Giammanco M, Guardia ML, Mammina C. Food safety in hospital: knowledge, attitudes and practices of nursing staff of two hospitals in Sicily, Italy. *BMC Health Services Research*. 2007; 7(45).

Hares LF. O que são as Boas práticas de fabricação e manipulação de alimentos?. *Revista Padaria*. 2000; 7(37):130.

Lund BM, O'brien SJ. Microbiological safety of food in hospitals and other healthcare settings. *J Hospital Infection*. 2009; 73(2):109-120.

Saccol ALF, Stangarlin L, Richards NS, Hecktheuer LH. Avaliação das Boas Práticas em duas visões: técnica e da empresa. *Braz J Food Technol*. 2009; II SSA:19– 23.

Secretaria de Vigilância em Saúde. Boletim eletrônico epidemiológico: Dados Epidemiológicos – DTA período de 2000 a 2011, 2011. Disponível em: <portal.saude.gov.br/portal/.../dados_epidemiologicos_dta_15911.pdf. Acesso em 05 de novembro de 2011.

Seta MH, O'dwyer G, Henriques P, Sales GLP. Cuidado nutricional em hospitais públicos de quatro estados brasileiros: contribuições da avaliação em saúde à vigilância sanitária de serviços. *Ciênc. saúde coletiva*. 2010; 15(3):3412-3422.

DESENVOLVIMENTO DE BISCOITO TIPO COOKIE RICO EM FIBRAS UTILIZANDO FARINHA DE ALBEDO DE TANGERINA “POKAN”.

Alves, T.O.¹; Guimarães, D.A.B.¹; Juliasse, I.L.A.¹; Teodoro, A.J.¹; Marcellini, P.S.¹.

¹ Escola de Nutrição, Departamento de Tecnologia de Alimentos. Av. Pasteur, 296 - Urca, CEP 22290-240 – UNIRIO, Rio de Janeiro, RJ – Brasil.

E-mail: thaiskrisca@uol.com.br

Resumo

A indústria de alimentos busca alternativas para evitar desperdícios com a geração de novos produtos, sendo o albedo das frutas um subproduto com elevado potencial de utilização sob a forma de farinha em produtos de panificação. O objetivo do presente trabalho foi desenvolver biscoito tipo cookie rico em fibras utilizando farinha de albedo de tangerina “Pokan”. A farinha de albedo de tangerina foi produzida a partir de tangerinas comercializadas no Rio de Janeiro, sendo utilizada nas formulações de biscoito padrão e biscoito otimizado, tendo como variável resposta o teor de fibras. A análise físico-química da farinha e dos biscoitos foi realizada em triplicata, determinando-se a composição centesimal de acordo com AOAC. A análise sensorial dos biscoitos foi realizada com 50 provadores, utilizando escala hedônica de nove pontos. A composição físico-química da farinha de albedo de tangerina mostrou valores elevados de fibras neste subproduto (28,76g%). Os resultados da composição centesimal do biscoito otimizado mostrou valores de umidade baixos, com baixo teor de gordura total, em relação à fórmula padrão e teor de fibras de 15g%, o que permite classificar o produto como rico em fibras, de acordo com a Portaria 27 da ANVISA. Os resultados obtidos indicam o potencial sensorial e nutricional de utilização da farinha de albedo de tangerina na elaboração de novos produtos.

Palavras-chave: albedo, biscoito, fibras, tangerina

Introdução

O Brasil é o maior produtor de frutas cítricas do mundo, sendo as tangerinas o segundo grupo de maior importância, já que ocupam uma vasta faixa de adaptação climática, podendo ser cultivadas em altas ou baixas temperaturas, sem que isso comprometa o desenvolvimento das mesmas. A tangerina “Pokan”, por ter sabor doce e coloração acentuada, e por apresentar entre suas características o tamanho expressivo e o fácil descascamento, apresenta, dentre as demais variedades encontradas no mercado, uma maior aceitação por parte do consumidor¹.

As tangerinas apresentam características nutricionais excelentes, pois são ricas em vitaminas, fibras e pectina que auxiliam no funcionamento intestinal. As fibras alimentares desempenham um importante papel no metabolismo gastrointestinal humano. Elas agem diminuindo a absorção de gorduras, estimulando o peristaltismo intestinal e atuando no combate ao colesterol. Além disso, regulam o tempo de trânsito intestinal e apresentam alto poder de saciedade².

O aproveitamento dos nutrientes das frutas pode ser alcançado com partes de alimentos que normalmente são desprezadas. A utilização das farinhas mistas é recomendada para a diminuição de custos de produção e suplementação de produtos, desde que a qualidade final dos mesmos não seja prejudicada³. Os biscoitos são uma boa alternativa para a utilização dessas farinhas, por serem produtos bem aceitos e consumidos por pessoas de todas as idades, e por apresentarem longa vida de prateleira, o que permite sua produção em grande escala⁴.

O objetivo do presente trabalho foi desenvolver biscoito tipo cookie rico em fibras utilizando farinha de albedo de tangerina “Pokan”.

Metodologia

A farinha de albedo de tangerina foi obtida através de tangerinas comercializadas no Rio de Janeiro da variedade “Pokan” (*Citrus reticulata*). As tangerinas sofreram descascamento manual, e a retirada do albedo foi feita da mesma forma. O albedo integral foi lavado em água corrente por 1 hora, com auxílio de um pano de prato higienizado, com o intuito de minimizar os compostos responsáveis pelo amargor. Com parâmetros definidos em curva de secagem efetuou-se aquecimento do albedo úmido em forno convencional por 1 hora a 140°C. Após esta etapa, o albedo seco foi triturado em liquidificador até a obtenção de uma farinha. (Figura 1A)

Foram desenvolvidas duas formulações de biscoito: padrão de chocolate⁵ e biscoito otimizado rico em fibras sabor chocolate, utilizando farinha de albedo de tangerina (Figura 1B). O biscoito otimizado teve 11% da farinha de trigo da formulação original substituída por farinha de albedo de tangerina (5,5 g de farinha de albedo para 44,5 g de farinha de trigo). O biscoito padrão foi utilizado para fins de comparação.

A caracterização físico-química da farinha de albedo e dos biscoitos foi realizada em triplicata para cada amostra, determinando-se os teores de umidade, cinzas, proteínas, lipídeos, fibras e carboidratos de acordo com AOAC⁶.

Os métodos sensoriais utilizados foram o teste afetivo de aceitação para os parâmetros aparência, aroma, sabor, textura e impressão global com escala hedônica estruturada de nove pontos e o teste de intenção de compra com utilização de escala de cinco pontos utilizando 50 provadores não treinados, selecionados ao acaso, para biscoito padrão de chocolate e biscoito rico em fibras. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas através do teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados e discussão

O rendimento médio obtido para a farinha de albedo foi em média de 1,33% em relação ao total da fruta. Os resultados respectivos da composição centesimal média para o albedo úmido de tangerina e a farinha de albedo tangerina estão descritos na Tabela 1, assim como para biscoito padrão e biscoito rico em fibras. A farinha de albedo de tangerina apresentou coloração branca e teor de umidade de 19,50%, lipídios 0%, resíduo mineral 1,24%, proteínas 2,97%, carboidratos 47,10%, fibra bruta 28,76%, e valor energético 200,28/100g, sendo esta composição diferente de albedos de outras frutas como a laranja⁷.

Os resultados da composição centesimal do biscoito otimizado mostrou valores de umidade baixos (4,60%) que respeitam o limite máximo permitido pela legislação brasileira⁸ de 14,0% de umidade. Os biscoitos com um baixo teor de umidade favorecem as boas condições de vida-de-prateleira do produto desde que acondicionados em embalagem adequada, isto é, impermeável a umidade, gases e preferivelmente com barreira a luz. Foi possível observar ainda que o biscoito otimizado apresentou redução do teor de gordura total (11,58%) em relação a fórmula padrão (31,83%) e aumento do teor de fibras (15g/100g), o que permite classificar o produto como rico em fibras⁹.

A análise sensorial dos biscoitos apresentou médias entre 6 (gostei ligeiramente) e 8 (gostei muito) para biscoito padrão de chocolate e médias entre 5 (não gostei nem desgostei) e 7 (gostei moderadamente) para biscoito fonte de fibras (Figura 2). A intenção de compra tanto para o biscoito padrão quanto para o fonte de fibras se encontra em torno de 4 (provavelmente compraria). Foi realizado Teste T para os parâmetros aparência, aroma, sabor, textura e intenção de compra, e pôde-se verificar através deste que os itens

aparência, sabor e intenção de compra apresentaram diferença significativa ($p < 0,05$) entre as amostras. A amostra rica em fibras foi preterida em relação à amostra padrão.

Conclusões

O estudo indica o potencial sensorial e nutricional de utilização da farinha comercial de resíduos de grãos e sementes. O albedo possui um teor de fibras 10 vezes maior que o preconizado pela ANVISA para que seja considerado produto rico e 20 vezes maior para fonte, demonstrando sua relevância na utilização para fortificação de alimentos.

Os resultados das análises feitas com o biscoito fonte de fibras indicam o potencial sensorial e nutricional de utilização da farinha de albedo de tangerina na fortificação de produtos.

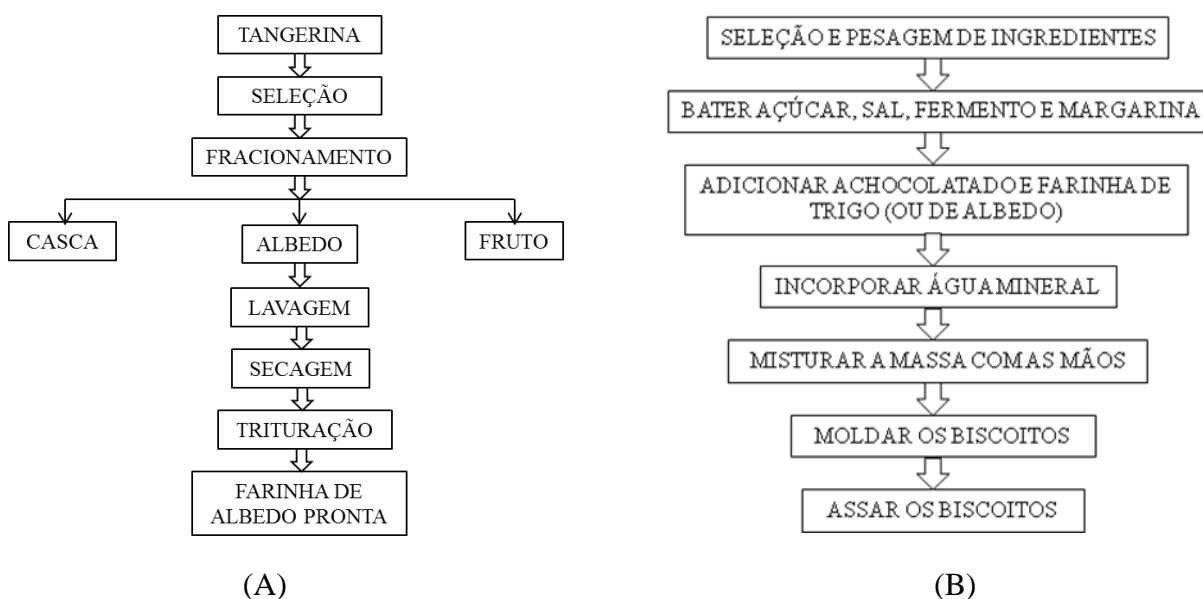
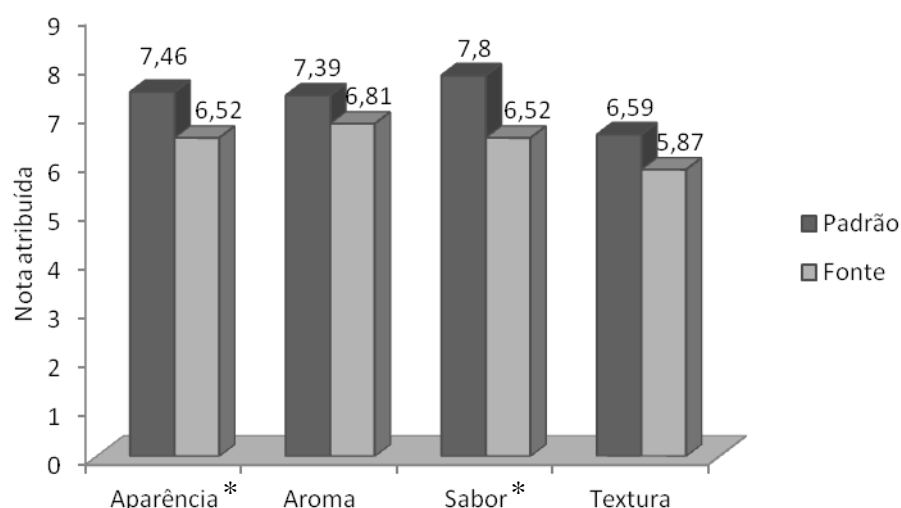


Figura 1. Fluxograma de obtenção da farinha de albedo (A) e produção dos biscoitos padrão e otimizado. (B)

Tabela 1. Composição centesimal de albedo úmido e farinha de albedo de tangerina “Pokan” e dos biscoitos padrão e rico em fibras desenvolvidos.

| Composição centesimal | Albedo úmido | Farinha de albedo | Biscoito padrão | Biscoito otimizado |
|-----------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------------------|---------------------------|
| Kcal | 103,84 | 200,28 | 286,47 | 104,22 |
| Umidade | 64,60 ± 0,82 ^a | 19,50 ± 0,40 ^b | 7,26 ^c ± 0,15 ^c | 4,60 ± 0,38 ^d |
| Cinzas | 0,51 ± 0,29 ^a | 1,24 ± 0,66 ^a | 1,85 ± 0,23 ^b | 2,36 ± 0,09 ^c |
| Proteína | 2,57 ± 0,09 ^a | 2,97 ± 0,11 ^b | 4,81 ± 2,03 ^c | 6,03 ± 0,51 ^d |
| Carboidratos | 23,39 ± 0,89 ^a | 47,10 ± 3,04 ^b | 54,24 ± 1,85 ^c | 60,92 ± 0,47 ^d |
| Fibras | 9,46 ± 0,19 ^a | 28,76 ± 1,90 ^b | 2,30 ± 0,00 ^c | 14,51 ± 1,80 ^d |
| Lipídeos | 0,00 ± 0,00 ^a | 0,00 ± 0,00 ^a | 31,83 ± 6,85 ^b | 11,58 ± 0,01 ^c |

*Médias com letras diferentes ($p < 0,05$)



*Os itens obtiveram diferença significativa, com nível de probabilidade de 5%.

Figura 2. Resultados das médias das notas da análise sensorial dos biscoitos padrão e otimizado.

Referências Bibliográficas

- ¹FIGUEIREDO, J. O. Variedades copa de sabor comercial. Citricultura brasileira. 2. ed. Campinas: Fundação Cargil, 1991. p. 228-264.
- ²LIMA, S.C.V.C. et al. Avaliação da dieta habitual de crianças e adolescentes com sobrepeso e obesidade. Revista de Nutrição, v.17, n.4, p.469-477, 2004.
- ³EL-DASH, A. et al. Tecnologia de farinhas mistas. Brasília: EMBRAPA. v. 1 (Uso de farinha mista de trigo e mandioca na produção de pães). p. 88, 1994.
- ⁴GUTKOSKI, L. C. et al. Avaliação de farinhas de trigos cultivados no Rio Grande do Sul na produção de biscoitos. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 23 (Supl). p. 91-97, dez. 2003.
- ⁵FASOLIN, L. H. et al. Biscoitos produzidos com farinha de banana: avaliações química, física e sensorial. Ciênc. Tecnol. Alim., v. 27, n. 3, p. 524-529, jul.-set. 2007.
- ⁶AOAC, OFFICIAL METHODS OF ANALYSIS. Association of Official Analytical Chemists. 40^a ed. USA, 1984.
- ⁷MARCELLINI, P.S. et al. Desenvolvimento de biscoitos de chocolate a partir da incorporação de fécula de mandioca e albedo de laranja. Alim. Nutr., Araraquara, v. 21, n. 3, p. 469-480, jul./set., 2010.
- ⁸BRASIL. Ministério da Saúde. Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos. Resolução – CNNPA nº 12, de 1978 de 24 de julho de 1978. Aprova as normas técnicas especiais. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 24 jul. 1978.
- ⁹BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria nº 27, de 13 de janeiro de 1998. Regulamento técnico referente à informação nutricional complementar (declarações relacionadas ao conteúdo de nutrientes). Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 16 jan. 1998.

DESENVOLVIMENTO DE FORMULAÇÕES DE PIZZAS COM PROPRIEDADES FUNCIONAIS

Guimarães, D.A.B.; ¹Alves, T.O; Rodrigues, C.S.; ¹Marcellini, P.S.; ¹Teodoro, A.J.

¹ Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO – Escola de Nutrição, Departamento de Tecnologia dos Alimentos. Av. Pasteur, 296 – Urca, CEP 22290-240 – Rio de Janeiro – RJ, Brasil - email: bauer.deborah@hotmail.com

Resumo

A tendência do consumidor atual é utilizar alimentos práticos e de fácil preparo que, adicionalmente à qualidade nutritiva, tragam benefícios à saúde do consumidor. O setor de massas e pizzas, por sua vez, tem respondido às demandas de produtos com aspectos nutricionais melhorados em sua composição. Neste sentido, o objetivo do trabalho foi desenvolver formulações de pizzas com propriedades funcionais. Inicialmente, foram avaliados os rótulos de amostras de pizzas (n=5) e promoveu-se a comparação da composição nutricional entre as diversas marcas. Posteriormente foram desenvolvidas três formulações de pizzas: formulação padrão (FP), com redução de gordura (FRG) e rica em fibra com redução de gordura (FRFRG), que sofreram avaliação das características nutricionais e sensoriais. A pesquisa de mercado revelou que as pizzas comercializadas apresentavam baixo teor de fibras e grande variação nos teores de gorduras totais e saturadas. As pizzas FRG e FRFRG apresentaram uma redução média, em relação às pizzas comerciais, de 38%, 45% e 55% nos percentuais de calorias, gorduras saturadas e totais, respectivamente, somado a um teor mínimo de fibras de 3g/100g, podendo ser classificado com um produto “light” rico em fibras, segundo a Portaria 27. Na avaliação sensorial, as formulações FRFRG e FRG indicaram médias de aceitação elevadas pelos provadores, não havendo diferença estatística entre ambas as formulações ($p>0,05$). Os dados evidenciam um elevado potencial comercial e nutricional dos produtos desenvolvidos.

Palavras-chave: pizzas; alimentos funcionais; massas.

Introdução

Nos últimos anos, os consumidores viram aparecer nas gôndolas dos supermercados novos produtos alimentares, que prometem contribuir na busca por uma vida mais saudável, sendo os alimentos funcionais a nova tendência do mercado alimentício neste início do século XXI¹. Adicionalmente as suas funções nutricionais, como fonte de energia e de substrato para a formação de células e tecidos, estes alimentos possuem em sua composição, uma ou mais substâncias capazes de agir no sentido de modular os processos metabólicos, melhorando as condições de saúde, promovendo o bem-estar das pessoas e prevenindo o aparecimento precoce de doenças degenerativas, que levam a uma diminuição da longevidade².

O setor de alimentos, por sua vez, está ciente da importância das características nutricionais dos alimentos para os consumidores e tem respondido ativamente às demandas de produtos com aspectos nutricionais melhorados em sua composição, sendo cada vez maior o número de alimentos nutricionalmente modificados disponíveis no mercado, com aumento da oferta de produtos com maiores teores de fibras, vitaminas e minerais; reduzidos em gorduras, colesterol, açúcares e sódio; e mesmo alimentos que auxiliam na prevenção de doenças crônicas³.

A tendência do consumidor atual é utilizar alimentos práticos e de fácil preparo que, adicionalmente à qualidade nutritiva, tragam bem-estar e benefícios à saúde do consumidor. Neste âmbito, têm sido desenvolvidos produtos alimentícios funcionais pela incorporação de, por exemplo, proteínas, fibras e/ou antioxidantes, ou pela redução do teor de gordura. A popularidade da pizza em relação aos outros produtos de forno é relativamente recente e a qualidade de sua massa continua sendo uma área pouco pesquisada⁴. O presente trabalho teve como objetivo desenvolver novas formulações de pizzas com propriedades funcionais.

Metodologia

Inicialmente, foi realizada uma pesquisa de mercado, para o conhecimento do mercado consumidor de pizzas, identificação das principais marcas e informações nutricionais no rótulo de pizzas já existentes (n=5). Com base nas informações coletadas, foram realizadas modificações nos ingredientes e nos processos de elaboração das pizzas, onde foram desenvolvidas três formulações em parceria com o restaurante Pizzaúde (Vila Velha, ES): formulação padrão (FP), com redução de gordura (FRG) e rica em fibra com redução de gordura (FRFRG). A determinação da composição centesimal foi realizada a partir dos dados obtidos dos rótulos dos ingredientes utilizados nas formulações das pizzas, com posterior análise em laboratório segundo métodos padrões descrito pela AOAC⁵. Os métodos sensoriais utilizados foram o teste afetivo de aceitação para os parâmetros aparência, aroma, sabor, textura e impressão global com escala hedônica estruturada de nove pontos utilizando 50 provadores. Os dados sofreram análise para comparação de médias pelo teste T ($p < 0,05$).

Resultados e discussão

A pesquisa de mercado revelou que todas as marcas de pizza não apresentaram inadequações a legislação vigente. Na comparação da composição centesimal, não foram observadas grandes variações nos valores de calorias, carboidratos totais, proteínas, com valores médios de 251,19Kcal, 27,49g%, 11,85g%, respectivamente. Entretanto, os valores de gorduras totais, gorduras saturadas e sódio, foi observado grandes variações com valores mínimos e máximos de 7,5-15,0g%, 2,5-7,5g% e 403-885mg% (Tabela 1).

Na comparação da composição físico-química das pizzas formuladas (FRG e FRFRG) com 5 marcas existentes no mercado (Tabela 1), os resultados encontrados mostraram uma redução média de 38%, 45% e 55% no percentuais de calorias, gorduras saturadas e totais, respectivamente, somado a um teor mínimo de fibras de 3g/100g, podendo ser classificado com um produto “light” rico em fibras, segundo a Portaria 27⁶. Em relação à fórmula padrão desenvolvida as pizzas FRG e FRFRG apresentaram redução de gordura total (47% e 34%) e gordura saturada (64% e 48%), com aumento do teor de fibras.

A Figura 1 indica as médias das notas atribuídas às formulações de pizzas (FRG e FRGRF), em relação aos 5 atributos avaliados. Os valores das médias das formulações FRFRG e FRG indicam aceitação com médias entre gostei moderadamente (7) e gostei muito (8), não havendo diferença estatística entre ambas as formulações ($p > 0,05$), evidenciando assim o potencial comercial dos produtos desenvolvidos.

Conclusões

A partir dos resultados obtidos conclui-se que a produção de pizzas com propriedades de redução de gordura e ricas em fibras representa a possibilidade de diversificação e de ampliação de seu mercado, sem que haja perda da qualidade sensorial do produto.

Tabela 1. Comparação físico-química das formulações de pizza padrão (FP), com redução de gordura (FRG) e rica em fibras (FRFRG) e de pizzas comerciais.

| | Calorias (Kcal%) | Gorduras Totais (g%) | Gordura Saturada (g%) | Gordura Trans (g%) | Fibras (g%) | Sódio (mg%) |
|----------------|---------------------|----------------------------|-----------------------------|--------------------------|----------------|----------------|
| FP | 185,04 | 7,90 | 5,07 | 0,00 | 2,20 | 285,19 |
| FRG | 144,77 | 4,20 | 1,84 | 0,00 | 2,98 | 391,80 |
| FRFRG | 162,93 | 5,62 | 2,99 | 0,00 | 3,00 | 422,66 |
| Marca A | 290,00 | 15,00 | 7,5 | 0,00 | 2,50 | 787,5 |
| Marca B | 278,82 | 14,12 | 4,71 | 0,59 | 2,24 | 403,53 |
| Marca C | 255,33 | 11,33 | 6,07 | 0,27 | 1,80 | 526,00 |
| Marca D | 252,05 | 10,96 | 4,93 | 0,00 | 1,09 | 739,73 |
| Marca E | 210,00 | 7,50 | 2,50 | 0,00 | 2,50 | 865,00 |

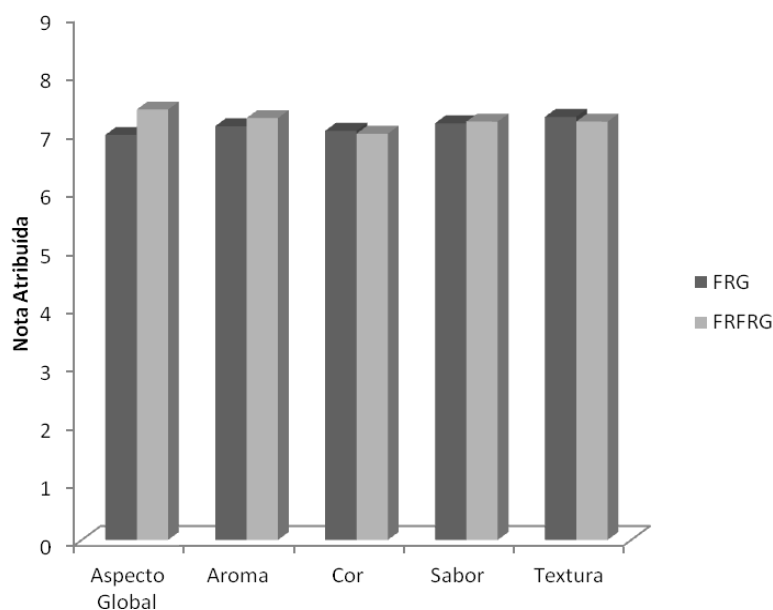


Figura 1. Resultados das médias das notas da análise sensorial das pizzas formuladas com redução de gordura (FRG) e rica em fibra com redução de gordura (FRFRG).

Agradecimentos

Agradecemos ao apoio do CNPQ e UNIRIO que possibilitaram o desenvolvimento do presente estudo.

Referências Bibliográficas

¹HEASMAN, M. & MELLENTIN, J.. The Functional Foods Revolution. Healthy People, Healthy Profits, London: Earthscan 2001.

²GOLDBERG, I. (ED.) Functional foods - designer foods, pharmafoods, nutraceuticals. Chapman & Hall, Inc., 1994, New York, 571p.

³FERRAZ, R.G. Comportamento do Consumidor Frente à Informação Nutricional em Rotulagem de Produtos Alimentícios - Um Estudo no Varejo de Belo Horizonte / MG – Dissertação de Mestrado. Viçosa. 2001.

⁴PAUCAR-MENACHO et al. Desenvolvimento de massa alimentícia fresca funcional com a adição de isolado protéico de soja e povidona utilizando pàprica como corante. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, 28(4): 767-778, out.-dez. 2008.

⁵AOAC, Official Methods Of Analysis. Association of Official Analytical Chemists. 40^a ed. USA, 1984

⁶BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria n.º 27, de 13 de janeiro de 1998. Regulamento técnico referente à informação nutricional complementar. Diário Oficial da União, Brasília, 16 jan. 1998.

MAZZA, G. (ED.) Functional foods - biochemical and processing aspects. Technomic Publishing Co., Inc., 1998, Lancaster, 460p.

APLICAÇÃO DA FARINHA DE SEMENTE DE ABÓBORA (*Cucurbita máxima*, L.) NA CONFEÇÃO DE BISCOITOS TIPO LÍNGUA DE GATO

Maria Cristina Jesus Freitas*; **Priscila Machado de Cerqueira Santos****[†]; Matilde Pumar***; Giselle Moura Messia

Local de realização do Trabalho: Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

* Av. Brigadeiro Trompowsky s/n, Ilha do Fundão, 21940-590 - Rio de Janeiro, RJ. e-mail: cristina@nutricao.ufrj.br

** Centro Universitário Celso Lisboa, Rio de Janeiro, RJ;

*** Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ;****Universidade Castelo Branco, Rio de Janeiro, RJ

Resumo

Considerando os altos índices de desperdício de alimentos e o considerável valor nutricional presente nas partes não consumidas como as sementes o presente trabalho teve por objetivo avaliar a aplicação tecnológica da farinha de semente de abóbora (*Cucurbita maxima*, L.) na confecção de biscoitos tipo Língua de Gato. Estes foram elaborados substituindo-se 30% da farinha de trigo e avaliados quanto às características químicas, físicas e sensoriais. A composição centesimal foi avaliada por tabela de Phillip e dados de Cerqueira, 2006 para Farinha de semente de abóbora. As características físicas e sensoriais seguiram protocolo AACCC,1976 e o teste sensorial foi o afetivo, através de escala hedônica 9 pontos. Os biscoitos adicionados de farinha de semente de abóbora (FSA) apresentaram, em relação ao seu controle, aumento proteico, lipídico e de fibra alimentar, esta teve um incremento de aproximadamente 4 vezes em relação ao biscoito controle (sem adição de FSA). O rendimento dos biscoitos com a FSA foi superior a 85%. A aceitabilidade foi muito boa, com escore máximo de 9 (gostei extremamente), sobretudo para os atributos textura e sabor. Os biscoitos apresentaram característica tecnológica e sensorial positivas, demonstrando que é possível veicular farinhas de sementes ricas em fibras, a alimentos processados sem comprometer suas características sensoriais além de ser uma alternativa econômica e nutritiva de enriquecimento de produtos consumidos.

Palavras-chave: subprodutos, semente de abóbora; fibra alimentar; biscoitos

Introdução

O hábito alimentar da população sofreu grandes transformações ao longo dos anos convergindo em um padrão dietético pobre em micronutrientes e fibra alimentar (Brasil, 2006). Tem sido demonstrado que cascas e sementes de certos frutos podem exibir maior teor de antioxidantes e fibras alimentares, as quais são partes tradicionalmente utilizada pela população (Caetano et al 2009). A aplicação tecnológica de subprodutos na indústria alimentícia além de reduzir consideravelmente o resíduo desperdiçado, trazendo impacto positivo para economia, também contribuiria na produção de alimentos saudáveis (Giuntini et al., 2003). Considerando o alto teor de fibra alimentar presente na semente de abóbora e as características sensoriais de sua farinha, que facilitam sua incorporação em formulações de diversos produtos, o presente trabalho objetivou avaliar a aplicação tecnológica da farinha de semente de abóbora (*Cucurbita maxima*, L.)- FSA na confecção de biscoitos tipo Língua de Gato.

Materiais e Métodos

Sementes obtidas de abóboras baianas (*Cucurbita maxima*, L.) foram lavadas, secas em estufa ventilada (40° C/18h) e torradas a 150°C / 10 minutos e posteriormente trituradas para obtenção da FSA. O processamento dos biscoitos foi manual e os mesmos foram assados a 165° C por 20 minutos.

Os biscoitos Língua de Gato com FSA foram desenvolvido conforme Tabela 1.

Tabela 1- Formulação dos biscoitos Controles e Experimentais

| Ingredientes (%) | Biscoitos (Língua de Gato* | |
|---------------------|-----------------------------|---------|
| | Controle | com FSA |
| FSA | - | 11,36 |
| Farinha de Trigo | 37,62 | 26,26 |
| Manteiga | 23,52 | 23,52 |
| Açúcar Refinado | 37,63 | 37,63 |
| Baunilha | 0,30 | 0,30 |
| Clara de Ovo | 0,94 | 0,94 |

* A formulação do biscoito Língua de Gato foi elaborada substituindo 30% do valor total de farinha de trigo do Controle pela FSA

A composição química dos biscoitos foi calculada utilizando-se o rótulo de seus componentes, tabela de composição de alimentos (Philippi, 2002) e dados prévios obtidos das análises químicas da FSA (Cerqueira, 2006).

A caracterização física foi conforme procedimento da American Association of Cereal Chemists (1976), para os parâmetros peso antes e pós-cocção, rendimento total, fator térmico, diâmetro, espessura e fator de expansão. A análise sensorial foi realizada em prova aberta no Laboratório de Análise e Processamentos de Alimentos da UFRJ. Os avaliadores analisaram de forma monádica o quanto gostaram ou desgostaram do biscoito, utilizando escala hedônica estruturada de nove pontos para os atributos: aroma, textura e sabor, conforme Figura 1 (Dutcosky, 2007).

Foi utilizado índice de aceitação (IA), sendo considerada boa aceitação índice de aceitabilidade maior ou igual a 70% (Dutcosky, 2007), realizou-se análise de variância (teste F) e teste de média Tukey para comparação das médias ao nível de 5% de significância (Pimentel-gomes, 1984). O presente estudo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da Universidade Federal do rio de Janeiro (processo número 127/07).

Resultados e Discussão

O acréscimo da FSA aos biscoitos Língua de Gato elevou seus teores de proteína, lipídeo e fibra alimentar, tendo esta um incremento de aproximadamente 78% (Tabela 2).

Tabela 2- Composição químicos dos biscoitos

| Componentes (g/100g) | Biscoitos Língua de Gato | |
|-------------------------|--------------------------|----------|
| | com FSA | Controle |
| Proteína | 6,45 | 4,77 |
| Carboidratos | 56,98 | 65,40 |
| Gorduras | 23,05 | 19,54 |
| Fibra Alimentar | 4,29 | 1,35 |
| Kcal/100g | 461,24 | 456,61 |

A incorporação de FSA na formulação também proporcionou aumento no teor lipídico e proteico além de reduzir o teor total de carboidratos. Praticamente não houve alteração do valor energético final. Tais alterações relacionam-se diretamente a

composição química da FSA. O biscoito, segundo critérios legislativos, pode ser considerado boa fonte de fibra alimentar (Brasil, 1998).

Conforme Tabela 3, os biscoitos Língua de Gato adicionados de FSA apresentaram redução de massa de 13,33% após a cocção, não havendo perdas significativas ($p > 0.05$) para o biscoito Controle.

Tabela 3- Médias das Características físicas dos biscoitos Controle e com FSA

| Parâmetros Avaliados* | Biscoitos Língua de Gato | |
|----------------------------|--------------------------|--------------------|
| | Controle | Com FSA |
| Peso antes da cocção (g) | 7,50 ^a | 7,50 ^a |
| Peso após cocção (g) | 6,30 ^a | 6,50 ^a |
| Diâmetro pós cocção (mm) | 43,00 ^a | 46,00 ^b |
| Espessura após cocção (mm) | 3,50 ^a | 3,67 ^a |
| Fator de expansão | 12,56 ^a | 12,78 ^a |
| Fator térmico | 0,85 ^a | 0,87 ^a |
| Rendimento Total (%) | 85,00 ^a | 87,00 ^a |

* Valores médios de 6 biscoitos

Médias seguidas de letras iguais na mesma linha não diferem estatisticamente entre si ao nível de 5% para cada biscoito controle e com FSA ($p > 0,05$)

De maneira geral, a incorporação da FSA ao biscoito Língua de Gato não alterou significativamente os parâmetros físicos, exceto o diâmetro pós-cocção. Este pode ter sido influenciado pela incorporação de lipídio na formulação, através da FSA. A adição de gorduras em determinadas formulações está associado ao aumento do diâmetro pós-cocção. Outro fator contribuinte para alteração do diâmetro pós-cocção seria o menor conteúdo de glúten, devido redução da farinha de trigo na formulação do biscoito Língua de Gato (Moraes et al.2010).

Os biscoitos Língua de Gato apresentaram boa aceitação (Índice de Aceitabilidade $\geq 70\%$), sendo 83% para aroma, 89% para textura e 89% para sabor. Indicando, assim, a possibilidade da aplicação da FSA em produtos alimentícios. Os resultados hedônicos apresentados na Figura 2 confirmam a satisfatória aceitação dos biscoitos Língua de Gato.

Conclusões

A substituição de 30% do valor total de farinha de trigo pela FSA incrementou o teor de proteína, de lipídios e de fibras. A qualidade tecnológica não sofreu alterações negativas e as características sensoriais dos biscoitos experimentais tiveram altos índices de aceitação. Com o acréscimo de FSA na formulação, os biscoitos passaram a ser boa fonte de fibra alimentar. A farinha de semente de abóbora pode trazer grandes vantagens para as indústrias alimentícias e consumidor, pois além de contribuir para o enriquecimento em fibra alimentar agrega ao produto final qualidade tecnológica, sensorial e nutricional e funcional.

| Teste de Preferência- Escala Hedônica(E.H) | | |
|---|--------------------------------|--------------------------------|
| Nome | Data | |
| Por favor, prove a amostra e avalie o quanto gostou ou desgostou da amostra | | |
| AROMA | TEXTURA | SABOR |
| 9 () Gosto extremamente- | 9 () Gosto extremamente- | 9 () Gosto extremamente- |
| 8 () Gosto muito | 8 () Gosto muito | 8 () Gosto muito |
| 7 () Gosto moderadamente | 7 () Gosto moderadamente | 7 () Gosto moderadamente |
| 6 () Gosto ligeiramente- | 6 () Gosto ligeiramente- | 6 () Gosto ligeiramente- |
| 5 () Não gosto e nem desgosto | 5 () Não gosto e nem desgosto | 5 () Não gosto e nem desgosto |
| 4 () Desgosto ligeiramente- | 4 () Desgosto ligeiramente- | 4 () Desgosto ligeiramente- |
| 3- () Desgosto moderadamente | 3- () Desgosto moderadamente | 3- () Desgosto moderadamente |

| | | |
|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 2 () Desgosto muito | 2 () Desgosto muito | 2 () Desgosto muito |
| 1 () Desgosto extremamente | 1 () Desgosto extremamente | 1 () Desgosto extremamente |

Figura 1- Ficha do teste afetivo de Análise Sensorial : E.H estruturada de 9 pontos

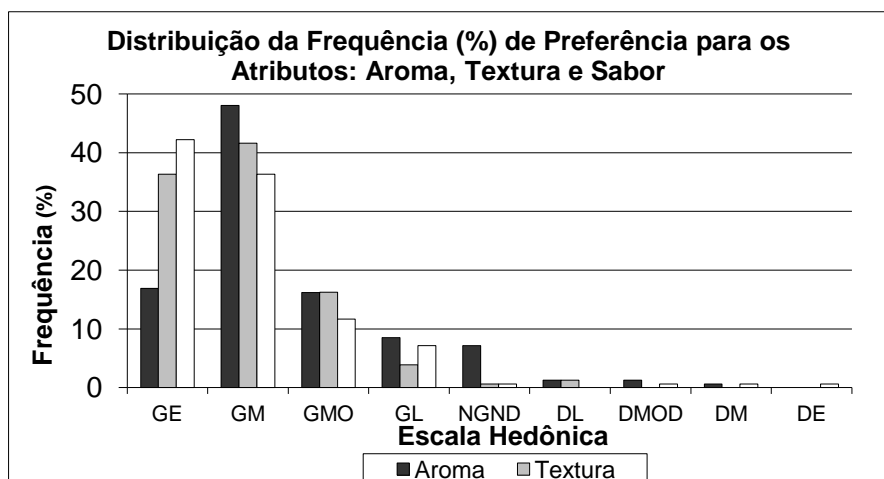


Figura 2- Distribuição da frequência dos provadores pelos valores hedônicos para os biscoitos Língua de Gato elaborados com FSA

Referências

- American association of cereal chemists- AACCC: Amproved methods of the Ameriacaan Association of Cereal Chemists. 7. ed. S. Paul. Minnesota, v.1 e 2, 1976.
- Brasil, Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria nº27, de 13 de janeiro de 1998: Aprova o Regulamento Técnico referente à Informação Nutricional Complementar (declarações relacionadas ao conteúdo de nutrientes). Diário Oficial da União; Poder Executivo, Brasília, 1998.
- Brasil. Ministério da Saúde. Coordenação Geral da Política de Alimentação e Nutrição. Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.
- Caetano ACS, Melo EA, Lima VLAG, Maciel MIS, Araújo CR. Extraction of antioxidants from agro-industrial acerola waste. Brazilian Journal of food Technology, 2009; 12 (2).
- Cerqueira PM. Avaliação da farinha de semente de abóbora (*Cucurbita maxima*, L.) no trato intestinal e no metabolismo glicídico e lipídico em ratos (mestrado). Seropédica: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2006.
- Dutcosky SD. Análise Sensorial de Alimentos. 2ª ed. Curitiba, Paraná: Universitária Champagnat, 2007.
- Giuntini E B, Lajolo FM, Menezes EW. Potencial de fibra alimentar em países ibero-americanos: alimentos, produtos e resíduos. Archivos Latinoamericanos de Nutrición, 2003; 53 (1):14-20.
- Instituto Adolfo Lutz- IAL. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos analíticos e físicos para análise de alimentos. V.1. 3ª ed. São Paulo; 1985.
- Moraes KSI, Zavareza ERM, Miranda MZ, Salas-Mellado MM. Avaliação tecnológica de biscoitos tipo cookie com variações nos teores de lipídio e de açúcar. Ciência e Tecnologia de Alimentos, 2010; 30(1)..
- Philippi ST. Tabela de Composição de Alimentos: suporte para decisão nutricional. 2ª ed, São Paulo; 2002.
- Pimentel-gomes F. A estatística moderna na pesquisa agropecuária. Piracicaba, São Paulo; 1984.

APLICAÇÃO DA FARINHA DE SEMENTE DE ABÓBORA (*Cucurbita máxima*, L.) NA CONFEÇÃO DE BISCOITOS TIPO SEQUILHO

Priscila Machado de Cerqueira Santos*; Maria Cristina Jesus Freitas**;
Matilde Pumar***; Giselle Moura Messia

Local de realização do Trabalho: Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

* Praça Avai 1 apt 407, Cachambi. CEP: 20775-150. Rio de Janeiro, RJ.

e-mail: priscilamac@yahoo.com.br

** Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ;

*** Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ;****Universidade Castelo Branco, Rio de Janeiro, RJ

Resumo

Considerando a crescente necessidade de incorporar subprodutos em alimentos comuns ao hábito dietético brasileiro, a investigação de potenciais fontes de fibra se faz necessário. A semente de abóbora é um subproduto com alto teor de fibra alimentar com características que facilitam a sua aceitação e incorporação em alimentos. Assim, o presente estudo teve por objetivo avaliar a aplicação tecnológica da farinha de semente de abóbora (*Cucurbita maxima*, L.) na confecção de biscoitos Sequilho. Estes foram elaborados substituindo-se 23% de polvilho doce pela FSA e avaliados quanto às características químicas, físicas e sensoriais. A composição centesimal foi avaliada por tabela de Phillip e dados de Cerqueira, 2006 para Farinha de semente de abóbora. As características físicas e seguiram protocolo AACC, 1976 e o teste sensorial aplicado foi o afetivo, através de escala hedônica estruturada de 9 pontos. Os biscoitos adicionados de farinha de semente de abóbora apresentaram, em relação ao seu controle, aumento proteico e de fibra alimentar em aproximadamente 4 vezes. O rendimento dos biscoitos com a farinha foi superior a 85%. A aceitabilidade foi muito boa, com escore máximo (9- gostei extremamente) mais freqüente para os atributos textura e sabor. A boa aceitação dos biscoitos com farinha de semente de abóbora sugere que é viável a sua aplicação na confecção de biscoitos tipo Sequilho.

Palavras-chave: semente de abóbora; fibra alimentar; biscoitos.

Introdução

A alimentação balanceada é de extrema importância para a manutenção da saúde, entretanto, nas últimas décadas vêm ocorrendo decréscimo do consumo de alimentos de origem vegetal (Brasil, 2006). Para suprir este déficit a indústria alimentícia vem se utilizando de ingredientes alternativos, ricos em fibra alimentar na produção e enriquecimento de seus produtos. A incorporação de subprodutos alimentares em produtos comuns ao hábito alimentar representa uma boa estratégia para estimular o consumo de fibras provenientes de fontes vegetais (Giuntini et al. 2003). A semente de abóbora é um subproduto com alto teor de fibras, as características físicas e sensoriais de sua farinha facilitam sua incorporação e aceitação na formulação de diversos produtos a base de cereais, tais como os biscoitos. Desta forma, este trabalho objetivou avaliar a aplicação de farinha de semente de abóbora (FSA) (*Cucurbita maxima*, L.) em biscoito tipo Sequilho.

Materiais e Métodos

Sementes obtidas de abóboras baianas (*Cucurbita maxima*, L.) foram lavadas, secas em estufa ventilada (40° C/18h) e torradas a 150°C / 10 minutos e posteriormente trituradas para obtenção da FSA. O processamento dos biscoitos foi manual e os mesmos foram assados a 165° C por 20 minutos.

Os biscoitos Sequilhos com FSA foram desenvolvido conforme Tabela 1.

Tabela 1- Formulação dos biscoitos Sequilhos

| Ingredientes (%) | Biscoitos Sequilhos * | |
|------------------|-----------------------|---------|
| | Controle | com FSA |
| FSA | - | 11,00 |
| Polvilho Doce | 49,00 | 38,00 |
| Farinha de Trigo | - | - |
| Manteiga | - | - |
| Açúcar Refinado | 21,00 | 21,00 |
| Baunilha | - | - |
| Clara de Ovo | - | - |
| Chocolate em pó | 4,00 | 4,00 |
| Ovo | 5,00 | 5,00 |
| Gordura | 21,00 | 21,00 |

* A formulação do biscoito Sequilho foi elaborada substituindo aproximadamente 23% do valor total de polvilho do Controle pela FSA

A composição química dos biscoitos foi calculada utilizando-se o rótulo de seus componentes, tabela de composição de alimentos (Philippi, 2002) e dados prévios obtidos das análises químicas da FSA (Cerqueira, 2006).

A caracterização física foi conforme procedimento da American Association of Cereal Chemists (1976), para os parâmetros peso antes e pós-cocção, rendimento total, fator térmico, diâmetro, espessura e fator de expansão. A análise sensorial foi realizada em prova aberta no Laboratório de Análise de Processamentos de Alimentos da UFRJ. Os avaliadores analisaram de forma monádica o quanto gostaram ou desgostaram do biscoito, utilizando escala hedônica estruturada de nove pontos para os atributos: aroma, textura e sabor, conforme Figura 1 (Dutcosky, 2007).

Foi utilizado índice de aceitação (IA), sendo considerada boa aceitação índice de aceitabilidade maior ou igual a 70% (Dutcosky, 2007), realizou-se análise de variância (teste F) e teste de média Tukey para comparação das médias ao nível de 5% de significância (Pimentel-gomes, 1984). O presente estudo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da Universidade Federal do rio de Janeiro (processo número 127/07)

Resultados e Discussão

O acréscimo da FSA aos biscoitos Sequilho elevou seus teores de proteína, lipídeo e fibra alimentar, sendo esta incrementada em aproximadamente 63% (Tabela 2).

Tabela 2- Composição químicos dos biscoitos

| Componentes (g/100g) | Biscoitos Sequilhos | |
|-------------------------|---------------------|----------|
| | com FSA | Controle |
| Proteína | 4,30 | 1,38 |
| Carboidratos | 56,34 | 66,04 |
| Gorduras | 22,51 | 18,97 |
| Fibra Alimentar | 4,53 | 1,67 |
| Kcal/100g | 445,18 | 440,46 |

A incorporação de FSA na formulação também proporcionou uma redução média de 13,8% no teor total de carboidratos e praticamente não modificou o valor energético final. Tais alterações relacionaram-se diretamente a composição química da FSA. O biscoito segundo critérios da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) pode ser considerado boa fonte de fibra alimentar (Brasil, 1998).

Conforme Tabela 3, os biscoitos Sequilho adicionados de FSA apresentaram redução de massa de 11,3% após a cocção, não havendo perdas significativas ($p>0,05$) para o Controle dos biscoitos.

Tabelas 3- Médias das Características físicas dos biscoitos Controle e Sequilho com FSA

| Parâmetros Avaliados* | Biscoitos Sequilhos | |
|----------------------------|---------------------|--------------------|
| | Controle | Com FSA |
| Peso antes da cocção (g) | 6,83 ^a | 8,83 ^b |
| Peso após cocção (g) | 6,33 ^a | 7,83 ^a |
| Diâmetro pós cocção (mm) | 43,03 ^a | 47,20 ^b |
| Espessura após cocção (mm) | 3,20 ^a | 4,33 ^b |
| Fator de expansão | 13,45 ^a | 10,90 ^b |
| Fator térmico | 1,00 ^a | 1,13 ^a |
| Rendimento Total (%) | 100,00 ^a | 89,00 ^b |
| Umidade (g) | 1,06 ^a | 1,76 ^b |

* Valores médios de 6 biscoitos

Médias seguidas de letras iguais na mesma linha não diferem estatisticamente entre si ao nível de 5% para cada biscoito controle e com FSA ($p>0,05$)

A incorporação da FSA ao Biscoito Sequilho e conseqüente redução do fator de expansão ($p< 0,05$) pode estar relacionado a presença dos compostos de parede celular (celulose e hemicelulose). Estudo realizado por Jeltema et al. (1983) relacionou os constituintes das fibras com a expansão de biscoitos, verificaram que a hemicelulose, devido à sua alta capacidade de ligação com a água, é a maior responsável pelos efeitos negativos sobre a sua expansão.

Os biscoitos Sequilhos apresentaram boa aceitação (Índice de Aceitabilidade $\geq 70\%$), sendo 78% para aroma, 86% para textura e 90% para sabor. Indicando, assim, a possibilidade da aplicação desta farinha em produtos alimentícios. Os resultados hedônicos apresentados nas Figuras 2 confirmam a satisfatória aceitação dos biscoitos tipo Sequilho.

Conclusões

A substituição parcial da parte amilácea pela FSA, na elaboração dos biscoitos Sequilho não interferiu na qualidade tecnológica e nas características sensoriais dos biscoitos, tornando os mesmos boa fonte de fibra alimentar. A farinha de semente de abóbora pode trazer grandes vantagens para as indústrias alimentícias como para o consumidor, pois além de contribuir para o enriquecimento de fibra alimentar agrega ao produto final qualidade tecnológica, sensorial e nutricional.

| Teste de Preferência- Escala Hedônica (E.H) | | |
|---|---------------------------|---------------------------|
| Nome | Data | |
| Por favor, prove a amostra e avalie o quanto gostou ou desgostou da amostra | | |
| AROMA | TEXTURA | SABOR |
| 9 () Gosto extremamente- | 9 () Gosto extremamente- | 9 () Gosto extremamente- |
| 8 () Gosto muito | 8 () Gosto muito | 8 () Gosto muito |
| 7 () Gosto moderadamente | 7 () Gosto moderadamente | 7 () Gosto moderadamente |
| 6 () Gosto ligeiramente- | 6 () Gosto ligeiramente- | 6 () Gosto ligeiramente- |

| | | |
|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 5 () Não gosto e nem desgosto | 5 () Não gosto e nem desgosto | 5 () Não gosto e nem desgosto |
| 4 () Desgosto ligeiramente- | 4 () Desgosto ligeiramente- | 4 () Desgosto ligeiramente- |
| 3- () Desgosto moderadamente | 3- () Desgosto moderadamente | 3- () Desgosto moderadamente |
| 2 () Desgosto muito | 2 () Desgosto muito | 2 () Desgosto muito |
| 1 () Desgosto extremamente | 1 () Desgosto extremamente | 1 () Desgosto extremamente |

Figura 1- Ficha do teste afetivo de Análise Sensorial : EH estruturada de 9 pontos

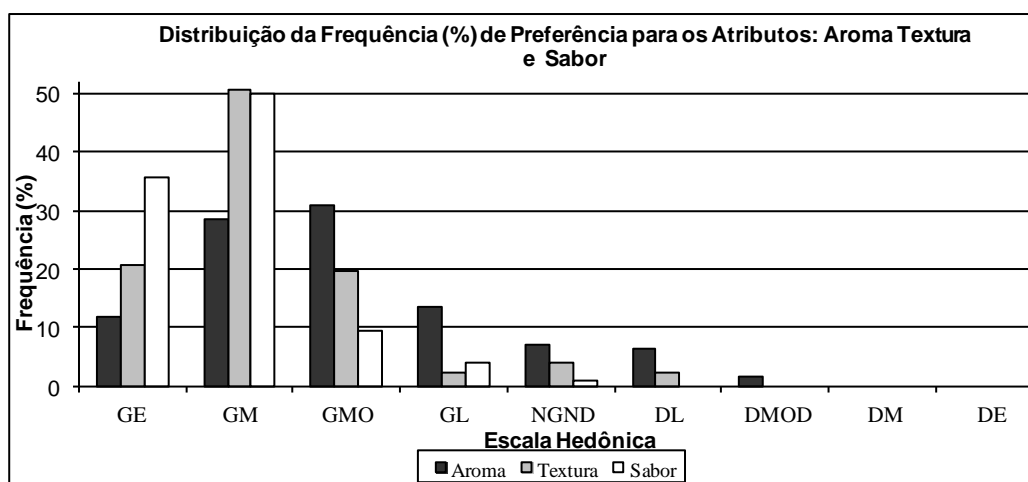


Figura 2- Distribuição da frequência dos provadores pelos valores hedônicos para os biscoitos Sequilhos elaborados com FSA

Referências

- American association of cereal chemists- AACCC: Amproved methods of the Ameriacan Association of Cereal Chemists. 7. ed. S. Paul. Minnesota, v.1 e 2, 1976.
- Brasil, Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria nº27, de 13 de janeiro de 1998: Aprova o Regulamento Técnico referente à Informação Nutricional Complementar (declarações relacionadas ao conteúdo de nutrientes). Diário Oficial da União; Poder Executivo, Brasília, 1998.
- Brasil. Ministério da Saúde. Coordenação Geral da Política de Alimentação e Nutrição. Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.
- Cerqueira P.M. Avaliação da farinha de semente de abóbora (*Cucurbita maxima*, L.) no trato intestinal e no metabolismo glicídico e lipídico em ratos (mestrado). Seropédica: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2006.
- Dutcosky SD. Análise Sensorial de Alimentos. 2ª ed. Curitiba, Paraná: Universitária Champagnat, 2007.
- Giuntini E B, Lajolo FM, Menezes EW. Potencial de fibra alimentar em países ibero-americanos: alimentos, produtos e resíduos. Archivos Latinoamericanos de Nutrición, 2003; 53 (1):14-20.
- Instituto Adolfo Lutz- IAL. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos analíticos e físicos para análise de alimentos. V.1. 3ª ed. São Paulo; 1985.
- Jeltema MA, Zabik ME, Thiel LJ. Prediction of cookie quality from dietary fiber components. Cereal Chemists, international, 1983; 60 (3):.227-30.
- Philippi ST. Tabela de Composição de Alimentos: suporte para decisão nutricional. 2ª ed, São Paulo; 2002.
- Pimentel-gomes F. A estatística moderna na pesquisa agropecuária. Piracicaba, São Paulo; 1984.

ACEITABILIDADE SENSORIAL E COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DE PÃO CASEIRO (*tipo francês*) FORTIFICADO COM POLPA ÚMIDA DE PEIXE

Ana Carolina Rodrigues Alves

Hellen Luciane da Silva Pereira

Narla Jordana Sá Luz

Soraia Pinheiro Machado

Kátia Danielle Araújo Lourenço Viana

Universidade Federal do Maranhão- UFMA

Campus universitário do Bacanga – Avenida dos Portugueses,S/N – CEP 65085-580, São Luís, Maranhão.

ana.k_rol@hotmail.com

RESUMO

O pão é um alimento amplamente consumido pela sociedade, no entanto é deficiente sob o ponto de vista nutricional. A fortificação de alimentos vem sendo usada como estratégia para melhorar o perfil nutricional dos alimentos. O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da substituição parcial da farinha de trigo por polpa úmida de sardinha na elaboração de pães caseiros (*tipo francês*). Foram elaboradas duas formulações com substituição parcial da farinha de trigo por polpa úmida de peixe, sendo uma a 5% (Formulação I) e outra a 10% (Formulação II). A análise centesimal determinou umidade de 60,71% e 58,82%, cinzas 1,64% e 1,82%, proteínas 11,38% e 12,08%, lipídios 0,65% e 0,84% e carboidratos 25,6% e 26,44% para as formulações I e II, respectivamente. Na avaliação da aceitabilidade sensorial, apenas para o critério nota global observou-se diferença significativa entre as formulações ($p= 0,0146$) onde a Formulação I apresentou a maior média ($7,67 \pm 0,80$), segundo este critério. Ambas formulações apresentaram índice de aceitabilidade (IA) maior que 70% quando avaliadas segundo os critérios de sabor, cor, aparência, textura e nota global, sendo consideradas, portanto, bem aceitas em relação este índice. Logo, concluiu-se que as formulações além de melhorarem o perfil nutricional dos pães elaborados, também foram bem aceitas segundo atributos sensoriais, constituindo-se de uma alternativa viável de fortificação.

Palavras-chave: sardinha; fortificação; pão; aceitabilidade.

INTRODUÇÃO

A fortificação de alimentos é uma estratégia que vem sendo aceita e usada pelos processadores de alimentos desde a metade do século XX⁽¹⁾ afirmam que o enriquecimento dos alimentos pobres em nutrientes na alimentação humana, melhora o estado nutricional e a saúde da população, sendo que o mesmo deve apresentar-se biologicamente disponível ao indivíduo e ser seguro em relação a toxicidade.

O pão é um dos alimentos mais consumido no mundo. E atualmente já é considerado ingrediente indispensável na cesta básica dos brasileiros^(2,3,4,5). Entretanto, apesar de seu amplo consumo por todo o mundo, o pão é um alimento pouco favorecido no que diz respeito à sua composição nutricional, principalmente em relação às proteínas, lipídios e mineral⁽⁶⁾. Neste sentido, a fortificação deste produto configura-se como uma estratégia de

melhorar o perfil nutricional do mesmo. Já a carne de pescado apresenta em sua constituição, proteínas de alto valor biológico, e a mesma tem sido apontada como alimento que apresenta características nutricionais e funcionais apreciáveis⁽⁷⁾.

Considerando o vasto consumo do pão (tipo francês), bem como sua deficiência nutricional em relação às proteínas, lipídeos e minerais, o presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito da substituição parcial da farinha de trigo em pão caseiro (tipo francês) por polpa úmida de pescado obtida a partir da sardinha.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo do tipo experimental, destinado à avaliação da composição centesimal bem como da aceitabilidade sensorial de amostras de pães caseiros (tipo francês), elaborados pela substituição parcial da farinha de trigo por polpa úmida de peixe. Este estudo foi submetido ao Comitê de Ética da Universidade Federal do Maranhão e aprovado segundo protocolo 23115010239/2011-67.

Inicialmente foi desenvolvida uma formulação padrão para o pão. A partir de então, a farinha de trigo foi substituída parcialmente por polpa úmida de peixe nas concentrações de 5% (formulação I) e 10% (formulação II).

Para a obtenção da polpa úmida, o pescado foi eviscerado e filetado antes de ser moído em liquidificador doméstico para posterior lavagem com água mineral. Realizaram-se duas lavagens na polpa de peixe e logo após, a água foi retirada por prensagem em panos de algodão.

A composição centesimal das formulações foi definida pela determinação da umidade, cinzas, lipídeos, proteínas e carboidratos.

O painel de julgadores do teste de aceitabilidade foi composto por acadêmicos do curso de nutrição do 1º ao 8º período e servidores públicos em cargos técnico-administrativos. Foram excluídos do experimento, indivíduos que apresentaram relato de complicações na cavidade oral ou alergia a qualquer ingrediente utilizado nas formulações, assim como os indivíduos que não assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Foram avaliados os atributos sensoriais de sabor, aparência, cor, textura e nota global. A escala hedônica verbal categorizada em nove pontos foi usada como instrumento de coleta de dados da aceitabilidade e o Índice de Aceitabilidade (IA) confirmou a repercussão das formulações frente aos julgadores, sendo consideradas “bem aceitas” as formulações cujos critérios avaliados superaram valores de 70%. Realizou-se a análise estatística no programa STATISTICA 7.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise centesimal determinou umidade de 60,71% e 58,82%, cinzas 1,64% e 1,82%, proteínas 11,38% e 12,08%, lipídios 0,65% e 0,84% e carboidratos 25,6% e 26,44% para as formulações I e II, respectivamente. Os valores encontrados nas formulações avaliadas superaram o valores de referência em relação ao produto convencional (pão francês) que é de aproximadamente 38%, 1,2%, 11,4% para umidade, cinzas e proteínas, respectivamente⁽⁸⁾ e 0,2% para lipídeos⁽⁹⁾. No entanto, valores próximos foram encontrados por Maluf⁽¹⁰⁾, ao analisar amostra macarrão fortificado com filé de pacu defumado e por Pereira⁽⁵⁾, em estudo sobre produtos fortificados com carpa prateada.

Participaram do teste de aceitabilidade 78 julgadores com idade média de 22, 26 ($\pm 3,90$) anos. Não houve diferença estatística significativa entre as amostras para todos os atributos avaliados, exceto para o critério nota global ($p = 0,0146$), onde a formulação I apresentou a melhor média segundo este critério ($7,67 \pm 0,80$), como demonstra a tabela 1. Resultados

semelhantes forma encontrados em estudo de pães fortificados com polpa seca de sardinha onde, não foi observado diferença estatística significativa para os atributos avaliados nas amostras fortificadas com 3 e 5%⁽⁶⁾. Valores médios correspondentes ao conceito “gostei moderadamente” foram observados em relação aos critérios cor e aparência, em ambas as formulações. A cor e a aparência dos produtos alimentícios são fundamentais na indução da sensação global de outras características, como sabor e textura. Em estudo realizado com concentrado proteico de pescado foi observadas que, com o aumento da concentração, as preparações se mostraram mais escuras e de aparência abatizada, influenciando no conceito da aceitabilidade⁽¹¹⁾.

Quanto ao Índice de Aceitabilidade (IA), as formulações apresentaram-se “bem aceitas” com IA maior que 70% para todos critérios avaliados. Resultados semelhantes aos encontrados neste estudo foram apresentados em pesquisas envolvendo elaboração de pães fortificados com polpa úmida e polpa seca de pescado e produtos reestruturados (“fishburger” e “nuggets”) fortificados com carpa prateada^(6,5).

CONCLUSÃO

De acordo com o estudo, concluímos que a fortificação dos pães com polpa umidade de peixe originou produtos com características nutricionais mais expressivas quando comparados ao produto convencional. Além disso, os pães fortificados mostraram-se “bem aceitos” na avaliação da aceitabilidade sensorial, configurando-se dessa forma, como uma alternativa viável de processamento para melhorar o perfil nutricional do pão caseiro (tipo francês).

Tabela 1 – Aceitabilidade sensorial das amostras de pães caseiro (tipo francês) fortificadas com polpa úmida de pescado nas concentrações de 5% e 10%.

| Características sensoriais | Formulação I (5%) | Formulação II (10%) | p-valor |
|----------------------------|-------------------|---------------------|---------|
| Sabor | 7,58 ± 1,39 | 7,44 ± 1,60 | 0,4246 |
| Aparência | 7,28 ± 1,25 | 7,03 ± 1,35 | 0,0710 |
| Cor | 7,24 ± 1,23 | 7,10 ± 1,35 | 0,2667 |
| Textura | 7,41 ± 1,49 | 7,28 ± 1,47 | 0,4114 |
| Nota Global* | 7,67 ± 0,80 | 7,35 ± 1,32 | 0,0146* |

Valores apresentados como média ± desvio-padrão. Formulação I = pão fortificado com 5 % de polpa úmida de sardinha. Formulação II = pão fortificado com 10 % de polpa úmida de sardinha. *p < 0,05.

AGRADECIMENTOS

Aos acadêmicos do Curso de Nutrição e aos servidores técnico-administrativos da Universidade Federal do Maranhão que aceitaram participar do teste de aceitabilidade sensorial.

REFERÊNCIAS

1. Reilly C. Too much of a good thing? The problem of a trace element fortification of foods. Trends Food Sci. Technol., 1996, 7(4):139-142.
2. Fisberg M., Cozzolino, SMF. O valor nutritivo do pão francês. São Paulo: J. Macêdo Alimentos, 1996.

3. Jacob HE. Seis mil anos de pão: a civilização humana através de seu principal alimento. São Paulo: Nova Alexandria, 2003.
4. SINDIPAN. Sindicato da indústria de panificação e confeitaria de São Paulo. O pão francês e a sua importância na dieta alimentar. São Paulo: SINDIPAN/AIPAN-SP, 2008.
5. Silva JC, Pereira LA, Ciabotti S, Teixeira EMB. Avaliação da aceitabilidade de pães doce enriquecidos com moringa oleífera lam (*MORINGACEAE*), 2003.
6. Centenaro G, Feddern V, Bonow ET, Melado MS. Enriquecimento de pão com proteínas de pescado. Ciênc. Tecnol. Aliment., jul- set. 2007, Campinas, 27(3): 663-668.
7. Pereira AAF, Tenuta-filho A, Avaliação da condição de consumo da sardinha. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, out.-dez. 2005 25(4): 720-725.
8. ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria RDC nº 90, de 18 de outubro de 2000. Aprova regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade do pão, 2000.
9. Franco G. Tabela de Composição química dos alimentos 1999. 9ª Edição: Editora Atheneu, São Paulo.
10. Maluf MLF, Weirich CE, Dallagnol JM, Simões ML, Bolosco WR. Elaboração de massa fresca de macarrão enriquecida com pescado defumado. Rev Inst Adolfo Lutz. 2010; 69(1):84-90.
11. Sidwell VD, Hammerle OA, Changes in Physical and Sensory Characteristics of Doughs and of Bread Containing Various Amounts of Fish Protein Concentrate and Lysine. Cereal Chemistry, 1970, 47:739-745.

AValiação da Biodisponibilidade de Zinco em um Arroz Fortificado (Ultra Rice[®])

Ceres Mattos Della Lucia¹, Kellen Cristina da Cruz Rodrigues², Laura Luiza Menezes Santos², Hércia Stampini Duarte Martino³, Helena Maria Pinheiro Sant'Ana³

¹ Doutoranda em Ciência da Nutrição, Departamento de Nutrição e Saúde, Universidade Federal de Viçosa. Avenida Purdue, s/n, Campus Universitário, Viçosa, MG. E-mail: ceresn@yaho.com.br.

² Estudante de graduação em Nutrição. Departamento de Nutrição e Saúde, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

³ Professora Associada, Departamento de Nutrição e Saúde, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

RESUMO

A deficiência de zinco é considerada um problema de saúde pública mundial e a fortificação de alimentos apresenta-se como uma estratégia no controle dessa enfermidade. O arroz fortificado com micronutrientes (Ultra Rice[®] - UR[®]) é uma alternativa viável de fortificação pelo fato desse cereal já estar inserido no hábito da população. Diante disto, este estudo teve como objetivo avaliar a biodisponibilidade de Zn no UR[®]. Durante 42 dias os animais foram alimentados com dietas contendo duas diferentes fontes de zinco (UR[®] - teste ou ZnCO₃ - controle) e 50 ou 100% da recomendação desse mineral para animais. Foram avaliados o ganho de peso, a ingestão alimentar, o coeficiente de eficiência alimentar, o peso, a espessura e o comprimento do fêmur e as concentrações de Zn no fêmur, plasma e eritrócitos. Os dados foram analisados utilizando o delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2x2 (fonte *versus* dose), com 10 repetições (animais). Os resultados foram analisados por meio da análise de variância, a 5% de probabilidade. A dieta controle apresentou os melhores resultados nos parâmetros ganho de peso, coeficiente de eficiência alimentar e concentração de Zn no fêmur quando comparada à dieta teste. Entretanto, não foram encontradas diferenças significativas na ingestão alimentar, comprimento e espessura do fêmur, Zn plasmático e eritrocitário, indicando que o Zn presente na dieta contendo UR[®] mostrou boa biodisponibilidade quando comparada ao controle.

Palavras-chave: Fortificação; ensaio biológico; deficiência de micronutrientes.

INTRODUÇÃO

O zinco (Zn) é um dos elementos traços essenciais mais importantes para os seres humanos, uma vez que estabiliza a estrutura de membranas e os componentes celulares, sendo essencial para o crescimento, desenvolvimento, divisão e diferenciação celular, além de participar da expressão genética e da síntese de DNA¹. A deficiência de Zn é considerada um problema nutricional mundial², sendo que a fortificação de alimentos constitui-se em uma das estratégias para sua prevenção e controle³.

A tecnologia Ultra Rice[®] (UR[®]) de fortificação consiste em transformar grãos de arroz quebrados em farinha de arroz, a qual é combinada com um aglutinante e a outros nutrientes fortificantes e remodelada em grãos de arroz com o mesmo tamanho, forma e textura do arroz polido. Os níveis dos agentes de fortificação podem ser concentrados nesses grãos, de forma a poderem ser misturados com o arroz polido na proporção de 1:100 a 1:200⁴.

Diante disto, este estudo teve como objetivo avaliar a biodisponibilidade de Zn em um arroz fortificado (Ultra Rice - UR[®]).

METODOLOGIA

Ensaio biológico

Foram utilizados 40 ratos machos (*Rattus norvegicus*, variedade *albinus*, classe *Rodentia*), da linhagem Wistar, recém desmamados, com peso corporal entre 67,7 g e 94,8 g. Os animais foram mantidos em gaiolas individuais de aço inoxidável, em ambiente de temperatura (22 ± 2 °C) e luz controladas, em ciclo claro-escuro de 12 h.

Os animais foram divididos em 4 grupos experimentais com 10 animais cada e foram mantidos em suas respectivas dietas por 42 dias, tempo durante o qual os animais receberam água deionizada *ad libitum* e a ingestão de dieta controlada variando entre 16 e 17 g diários. Os pesos dos animais foram monitorados semanalmente, bem como a ingestão alimentar, calculando-se assim o ganho de peso e o coeficiente de eficiência alimentar (CEA = ganho de peso (g) / consumo alimentar (g) x 100).

Os grupos foram categorizados da seguinte forma: A15: Fonte de Zn – Arroz Fortificado, Zn 50%; A30: Fonte de Zn – Arroz Fortificado, Zn 100%; C15: Fonte de Zn – Carbonato de Zn, Zn 50%; C30: Fonte de Zn – Carbonato de Zn, Zn 100%.

A composição das dietas experimentais foi baseada na dieta AIN-93G⁵ com mistura mineral sem Zn. As dietas foram devidamente ajustadas para fornecerem 15 ou 30 mg Zn/kg de dieta, equivalentes a 50% ou 100% da recomendação destes minerais para os animais, procedentes do UR[®] para os grupos A15 e A30 e do carbonato de Zn ($\text{ZnCO}_3 = 521$ mg Zn/g) para os grupos C15 e C30.

Análises químicas e bioquímicas

Ao final do experimento, os animais foram sacrificados sob atmosfera de CO_2 . Procedeu-se a incisão das cavidades abdominal e torácica para a coleta de sangue. Foi separado o plasma e a massa eritrocitária para determinação de Zn. Foi ainda retirado o fêmur direito para posteriores análises de Zn. Utilizou-se a espectrofotometria de absorção atômica para determinação do teor desse mineral. No plasma, essa determinação foi realizada após diluição da amostra em água ultrapura (1:10). Para determinação da concentração de Zn eritrocitária, seguiu-se o método de Whitehouse et al.⁶. A hemoglobina foi determinada segundo o método da cianometahemoglobina, proposto pela AOAC⁷. Os ossos foram cuidadosamente removidos e limpos e então pesados individualmente, sendo o comprimento e a largura medidos utilizando-se um paquímetro.

Delineamento experimental

Os dados foram analisados utilizando o delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2x2 (fonte *versus* dose), com 10 repetições (animais). Os resultados foram analisados por meio da análise de variância, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise da dieta constatou-se que aquelas planejadas para terem 30 mg de Zn/kg apresentaram média de 27,93 mg de Zn/kg (dieta teste) e 31,26 mg de Zn/kg (dieta controle) e as de 15 mg de Zn/kg forneceram 17,45 mg de Zn/kg (dieta teste) e 12,48 mg de Zn/kg (dieta controle).

A Tabela 1 apresenta os valores resultantes da análise de variância para ganho de peso (GP), ingestão alimentar (IA) e coeficiente de eficiência alimentar (CEA) dos animais. Observa-se que não houve efeito da interação fonte x dose em nenhum dos parâmetros avaliados, nem da dose para essas variáveis, ou seja, não houve diferença entre o GP, IA e CEA quando comparadas duas doses diferentes (15 e 30 ppm Zn). Entretanto, o fator grupo apresentou diferença significativa para GP ($p=0,0025$) e CEA ($p=0,0083$).

quando analisados isoladamente, isto é, houve diferença no GP e CEA dos animais quando a fonte de Zn foi diferente, sendo que o grupo controle apresentou as maiores médias de GP ($147,83 \pm 22,31$ g) e CEA ($18,71 \pm 3,69$) (Tabela 2) quando comparado ao grupo teste.

Pela Tabela 3, verifica-se que não houve efeito da interação fonte x dose, assim como da dose analisada separadamente ($p > 0,05$) sobre a concentração de Zn no fêmur (FZn), peso do fêmur (PF), comprimento do fêmur (CF), espessura do fêmur (EF), Zn plasmático (ZnPlas) e Zn eritrocitário (ZnErit). Entretanto, quando a fonte de Zn foi diferente, observou-se efeito sobre FZn e PF, de modo que o grupo controle apresentou a maior média de FZn ($0,11 \pm 0,02$), enquanto o grupo teste apresentou a maior média de PF ($0,89 \pm 0,11$) (Tabela 4). Ou seja, parece que o peso do fêmur relacionou-se com outros fatores além da concentração de Zn no osso, uma vez que os animais do grupo teste apresentaram ossos significativamente mais pesados, entretanto, a concentração de Zn nesses ossos foi significativamente menor do que aquela dos animais do grupo controle.

Por outro lado, não foram encontradas diferenças significativas na concentração de ZnPlas e ZnErit entre os grupos, independentemente da dose ou da fonte, indicando que ambos apresentaram eficiência na retenção de Zn no plasma e nos eritrócitos.

CONCLUSÕES

A dieta controle, cuja fonte de zinco foi o $ZnCO_3$, apresentou os melhores resultados para os parâmetros ganho de peso, coeficiente de eficiência alimentar e concentração de Zn no fêmur quando comparada à dieta teste, cuja fonte de zinco foi o UR[®]. Entretanto, não foram encontradas diferenças significativas na maioria dos parâmetros avaliados, os quais incluem ingestão alimentar, comprimento e espessura do fêmur, Zn plasmático e Zn eritrocitário, indicando que o Zn presente nessa dieta mostrou boa biodisponibilidade quando comparada ao controle.

Assim, o UR[®] parece ser uma boa alternativa de produto a ser utilizada como veículo de fortificação, uma vez que apresentou bons resultados para a maioria dos parâmetros avaliados nesse estudo.

TABELAS

Tabela 1. Resumo da análise de variância de ganho de peso (GP), ingestão alimentar (IA) e coeficiente de eficiência alimentar (CEA) em função das fontes de Zn: arroz fortificado (Ultra Rice[®]) ou $ZnCO_3$.

| FV | GL | Quadrados médios | | |
|-----------|----|----------------------|-------------------------|---------------------|
| | | GP | IA | CEA |
| Fonte (F) | 1 | 5631,86* | 4796,23 ^{NS} | 111,13* |
| Dose (D) | 1 | 605,52 ^{NS} | 13.813,65 ^{NS} | 28,27 ^{NS} |
| F x D | 1 | 306,09 ^{NS} | 461,94 ^{NS} | 4,84 ^{NS} |

* - F significativo ao nível de 5% de probabilidade

^{NS} – F não significativo ao nível de 5% de probabilidade

Tabela 2. Valores de média e desvio-padrão de ganho de peso (GP), ingestão alimentar (IA) e coeficiente de eficiência alimentar (CEA) para diferentes fontes de Zn: arroz fortificado (Ultra Rice[®]) ou $ZnCO_3$.

| Fonte | GP (g) | IA (g) | CEA (%) |
|-----------------|----------------------|----------------------|--------------------|
| UR [®] | $147,83 \pm 22,31^a$ | $819,83 \pm 60,34^a$ | $15,39 \pm 3,87^a$ |
| $ZnCO_3$ | $124,12 \pm 23,53^b$ | $798,80 \pm 60,68^a$ | $18,71 \pm 3,69^b$ |

Médias seguidas pelas mesmas letras nas colunas não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pela análise de variância (ANOVA).

Tabela 3. Resumo da análise de variância da concentração de Zn no osso (FZn), peso do fêmur (PF), comprimento do fêmur (CF), espessura do fêmur (EF), Zn plasmático (ZnPlas) e Zn eritrocitário (ZnErit) em função das fontes de Zn: arroz fortificado (Ultra Rice[®]) ou ZnCO₃.

| FV | GL | Quadrados médios | | | | | |
|-----------|----|------------------------|---------------------|----------------------|------------------------|-----------------------|----------------------|
| | | FZn | PF | CF | EF | ZnPlas | ZnErit |
| Fonte (F) | 1 | 0,004* | 0,075* | 0,0120 ^{NS} | 0,0000 ^{NS} | 2674,77 ^{NS} | 42,43 ^{NS} |
| Dose (D) | 1 | 0,00015 ^{NS} | 0,009 ^{NS} | 0,0082 ^{NS} | 0,00008 ^{NS} | 2465,76 ^{NS} | 50,58 ^{NS} |
| F x D | 1 | 0,000036 ^{NS} | 0,001 ^{NS} | 0,0254 ^{NS} | 0,000087 ^{NS} | 617,48 ^{NS} | 477,11 ^{NS} |

Tabela 4. Valores de média e desvio-padrão da concentração de Zn no osso (OSZn), peso do fêmur (PF), comprimento do fêmur (CF), espessura do fêmur (EF), Zn plasmático (ZnPlas) e Zn eritrocitário (ZnErit) em função das fontes de Zn: arroz fortificado (Ultra Rice[®]) ou ZnCO₃.

| Fonte | FZn (mg/g) | PF (g) | CF (cm) | EF (cm) | ZnPlas (µg/mL) | ZnErit (µg/gHb) |
|-------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------------|
| UR [®] | 0,09 ± 0,01 ^a | 0,89 ± 0,11 ^a | 3,11 ± 0,13 ^a | 0,30 ± 0,01 ^a | 77,71 ± 25,17 ^a | 32,09 ± 12,92 ^a |
| ZnCO ₃ | 0,11 ± 0,02 ^b | 0,80 ± 0,13 ^b | 3,14 ± 0,07 ^a | 0,30 ± 0,01 ^a | 98,05 ± 63,66 ^a | 29,68 ± 17,79 ^a |

Médias seguidas pelas mesmas letras nas colunas não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pela análise de variância (ANOVA).

REFERÊNCIAS

1. Cárdenas LR, Leonel AJ, Costa NMB, Reis FP. Zinc bioavailability in different beans as affected by cultivar type and cooking conditions. *Food Res Int.* 2010; 43: 573–581.
2. Cesar TB, Wada SR, Borges RG. Zinco plasmático e estado nutricional em idosos. *Rev Nutr.* 2005; 18(3): 357-365.
3. Chakravarty, I. Food-based strategies to control vitamin A deficiency. *Food Nutr Bull.* 2000; 21(2): 135-143.
4. Reeves PG, Nielsen FH, Fahey GC. AIN-93 purified diets for laboratory rodents: Final report of the American Institute of Nutrition Ad Hoc Writing Committee on the Reformulation of the AIN – 76A Rodent Diet. *J Nutr.* 1993; 123: 1939–1951.
5. Whitehouse et al. Zinc in plasma neutrophils, lymphocytes and erythrocytes as determined by flameless atomic absorption spectrophotometry. *Clin chem.* 1982; 28(3): 475-480.
6. Lee J, Hamer ML, Eitenmiller RR. Stability of retinyl palmitate during cooking and storage in rice fortified with ultra rice fortification technology. *J Food Sci.* 2000; 65(5): 915-919.
7. Association of Official Analytical Chemists - AOAC. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 14 ed. Washington, DC; 1984.

AValiação DA BIODISPONIBILIDADE DE FERRO DE ARROZ FORTIFICADO (ULTRA RICE[®]) ADICIONADO DE FARINHA DE YACON

Ceres Mattos Della Lucia¹, Maria das Graças Vaz Tostes², Helena Maria Pinheiro Sant'Ana³, Neuza Maria Brunoro Costa⁴, Hércia Stampini Duarte Martino³

¹ Doutoranda em Ciência da Nutrição, Departamento de Nutrição e Saúde, Universidade Federal de Viçosa. Avenida Purdue, s/n, Campus Universitário, Viçosa, MG. E-mail: ceresnut@yahoo.com.br.

² Professora Assistente, Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, ES.

³ Professora Associada, Departamento de Nutrição e Saúde, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

⁴ Professora Associada III, Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, ES.

RESUMO

A anemia por deficiência de ferro é considerada a deficiência nutricional de maior ocorrência em todo o mundo. Existem vários fatores que contribuem para a deficiência de ferro, mas o principal é a baixa biodisponibilidade deste mineral. Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da farinha de yacon sobre a biodisponibilidade do ferro em dieta suplementada com sulfato ferroso ou contendo arroz fortificado (Ultra Rice[®] - UR[®]) com pirofosfato férrico. A biodisponibilidade de ferro foi avaliada pelo método de depleção/repleção de hemoglobina. Na dieta, foram fornecidos 12 mg/kg de ferro provenientes das seguintes fontes: sulfato ferroso (SF - dieta controle), arroz fortificado (Ultra Rice[®] - UR[®]) (dieta UR), sulfato ferroso adicionado de farinha de yacon (SF + Y) ou de arroz fortificado adicionado de farinha de yacon (UR + Y). Foram monitorados o peso corporal e o consumo alimentar para determinação do coeficiente de eficiência alimentar (CEA). Não houve diferença entre os grupos quanto aos níveis de ferro hemoglobínico ao final do período de repleção. Não se observou diferença entre os grupos com relação à eficiência de recuperação de hemoglobina (HRE). Em relação ao valor biológico relativo à eficiência de recuperação de hemoglobina (RBV), também não foram observadas diferenças entre os grupos. O UR[®] apresentou alta biodisponibilidade de ferro e o FOS presente no yacon não aumentou a biodisponibilidade do ferro do sulfato ferroso e do pirofosfato férrico micronizado.

Palavras-chave: anemia; disponibilidade biológica; hemoglobina; deficiência de ferro; frutooligossacarídeos.

INTRODUÇÃO

A fortificação de alimentos é uma alternativa para suprir micronutrientes, como o ferro, especialmente em áreas de elevadas prevalências de deficiência¹.

A tecnologia Ultra Rice[®] (UR[®]) de fortificação consiste em transformar grãos de arroz quebrados em farinha de arroz, a qual é combinada com um aglutinante e a outros nutrientes fortificantes e remodelada em grãos de arroz com o mesmo tamanho, forma e textura do arroz polido. Os níveis dos agentes de fortificação podem ser concentrados nesses grãos, de forma a poderem ser misturados com o arroz polido na proporção de 1:100 a 1:200².

Foi demonstrado que a biodisponibilidade do pirofosfato férrico pode ser aumentada pela utilização de fontes de frutooligossacarídeos (FOS) à dieta, como a batata yacon (*Smallanthus sonchifolius*). Lobo et al.³ realizaram um estudo em animais, avaliando a biodisponibilidade do ferro a partir de pirofosfato férrico e mostraram que a

inserção da farinha da batata yacon como fonte de FOS aumentou a biodisponibilidade desse composto. Diante do exposto, o presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito da farinha de yacon sobre a biodisponibilidade do ferro em dieta suplementada com sulfato ferroso e dieta contendo arroz fortificado (UR[®]) com pirofosfato férrico.

METODOLOGIA

Ensaio biológico

Foram utilizados 32 ratos machos (*Rattus norvegicus*, variedade *Albinus*, classe *Rodentia*), da linhagem Wistar, recém desmamados. Os animais foram mantidos em gaiolas individuais de aço inoxidável, em ambiente de temperatura (22 ± 2 °C) e luz controladas, em ciclo claro-escuro de 12 h.

A biodisponibilidade de ferro foi avaliada pelo método de depleção/repleção de hemoglobina (Hb). Ao final do período de depleção (21 dias), amostras de sangue foram coletadas por incisão na cauda dos animais para determinação da concentração de Hb, pelo método da cianometahemoglobina⁴, utilizando-se o kit para diagnóstico colorimétrico *in vitro* da Analisa Diagnostica Ltda.

No período de repleção, foram constituídos quatro grupos de oito animais cada, distribuídos de forma que as médias da concentração de Hb fossem as mais próximas possíveis entre os grupos. Na dieta, foram fornecidos aos animais 12 mg de Fe/kg de dieta provenientes de sulfato ferroso (dieta controle - SF), dos grãos de UR[®] (dieta UR), sulfato ferroso adicionado de farinha de yacon (dieta SF+Y) ou dos grãos de UR[®] adicionados de farinha de yacon (dieta UR+Y).

Cada animal recebeu uma quantidade controlada de dieta (17 a 18 g/dia) e água deionizada *ad libitum* por 14 dias. Ao final da fase de repleção, amostras de sangue foram coletadas para nova determinação da concentração de Hb.

Foram calculados o consumo de ferro (Fe), a concentração de Fe hemoglobínico (Fe-Hb), a Eficiência de Regeneração da Hemoglobina (HRE) e o Valor Biológico Relativo (RBV). Além disso, durante o período experimental, foram monitorados o peso corporal e o consumo alimentar para determinação do coeficiente de eficiência alimentar (CEA), calculado pela razão entre o ganho de peso do animal (g) e o consumo alimentar (g).

Análises Estatísticas

A estatística descritiva foi utilizada e as variáveis foram demonstradas por meio de média e desvio padrão. Os grupos foram comparados por análise de variância (ANOVA) e quando verificada diferença significativa as variáveis foram submetidas ao teste de Duncan, considerando um nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observado após 21 dias de restrição de ferro (período de depleção) que os níveis de hemoglobina nos animais se encontraram baixos, conforme apresentado na Tabela 1, mostrando a eficácia da depleção de ferro. Não houve diferença estatística entre os níveis de hemoglobina e de ferro hemoglobínico entre os grupos experimentais. Ainda, não foram verificadas diferenças no ganho de peso e no consumo alimentar no período de depleção entre os grupos.

Não foram observadas diferenças no consumo alimentar e no CEA entre os grupos na fase de repleção. No entanto, houve diferença ($p < 0,05$) na ingestão total de ferro, sendo que o grupo SF apresentou a menor ingestão ($4,58 \pm 0,39$ mg) e o grupo UR+Y apresentou maior ingestão de ferro ($6,71 \pm 0,51$ mg). O peso corporal e o ganho

de peso ao final do período de repleção não foram diferentes entre os grupos experimentais (Tabela 2).

Os parâmetros hematológicos dos animais ao início e ao final do período de repleção com dietas contendo farinha de yacon e sulfato ferroso ou UR[®] com pirofosfato férrico como fontes de ferro estão descritos na Tabela 3 e na Figura 1.

Não houve diferença quanto aos níveis de ferro hemoglobínico ao final do período de repleção. No entanto, considerando o ferro consumido, os níveis de ferro hemoglobínico foram menores no grupo UR+Y comparados aos demais grupos. Não se observou diferença entre os grupos com relação à eficiência de recuperação de hemoglobina (HRE). Em relação ao valor biológico relativo à eficiência de recuperação de hemoglobina (RBV), também não foram observadas diferenças entre os grupos, conforme apresentado na Figura 1. Esses resultados diferem dos encontrados por Lobo et al.³, que encontraram uma biodisponibilidade igual a 40% no pirofosfato férrico. Ou seja, no presente estudo, o pirofosfato presente no arroz fortificado obteve maior biodisponibilidade e a adição da farinha de yacon não promoveu maiores benefícios. Um dos fatores que pode explicar este resultado foi a presença de uma leve diarreia observada nos animais, o que poderia ter provocado maior eliminação de ferro nas fezes³.

CONCLUSÃO

O UR[®] apresentou alta biodisponibilidade de ferro e parece ser uma boa alternativa de produto a ser utilizada como veículo de fortificação. O FOS presente na farinha de yacon não aumentou a biodisponibilidade do ferro do sulfato ferroso e do pirofosfato férrico micronizado. São necessários mais estudos sobre os efeitos do FOS, principalmente em dietas com baixa biodisponibilidade, para maiores conclusões sobre seus efeitos na absorção do ferro.

TABELAS E FIGURA

Tabela 1. Peso corporal, ganho de peso, consumo de dieta, coeficiente de eficiência alimentar e parâmetros hematológicos dos animais após 21 dias de dieta deficiente em ferro (período de depleção).

| Parâmetros | SF | SF + Y | UR | UR + Y |
|------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| PI (g) | 81,38 ± 15,31 | 88,25 ± 5,63 | 84,25 ± 8,01 | 83,88 ± 8,76 |
| PF(g) | 178,13 ± 18,38 | 185,25 ± 16,78 | 179,13 ± 10,78 | 176,38 ± 15,55 |
| GP(g) | 96,75 ± 7,36 | 97,00 ± 15,04 | 94,88 ± 14,84 | 92,5 ± 11,12 |
| CA (g) | 295,69 ± 19,56 | 287,52 ± 37,23 | 302,40 ± 22,52 | 285,81 ± 22,63 |
| CEA | 0,33 ± 0,027 | 0,34 ± 0,074 | 0,32 ± 0,053 | 0,33 ± 0,052 |
| Hb (g/dL) | 7,55 ± 1,17 | 7,49 ± 1,11 | 7,51 ± 1,15 | 7,43 ± 1,09 |
| Fe Hb (mg) | 3,03 ± 0,62 | 3,13 ± 0,67 | 3,02 ± 0,52 | 2,92 ± 0,37 |

PI: Peso corporal inicial; PF: Peso corporal final; GP: Ganho de peso; CA: Consumo alimentar total; CEA: coeficiente de eficiência alimentar; Hb: Hemoglobina; Fe Hb: Ferro hemoglobínico. Não houve diferenças entre as médias localizadas em uma mesma linha (ANOVA); p<0,05.

Tabela 2. Dados de consumo alimentar, peso corporal e parâmetros hematológicos após 14 dias de dieta de repleção.

| Parâmetros | SF | SF + Yacon | UR | UR + Yacon |
|--------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| CA (g) | 259,89 ± 22,34 | 255,91 ± 24,66 | 262,5 ± 25,77 | 264,88 ± 19,98 |
| Fe ing. (mg) | 4,58 ± 0,39 ^a | 5,40 ± 0,52 ^b | 5,43 ± 0,53 ^b | 6,71 ± 0,51 ^c |
| CEA | 0,12 ± 0,06 | 0,13 ± 0,05 | 0,12 ± 0,04 | 0,10 ± 0,04 |
| PI (g) | 178,13 ± 18,38 | 185,25 ± 16,78 | 179,13 ± 10,78 | 176,38 ± 15,55 |
| PF(g) | 209,25 ± 28,09 | 216,75 ± 20,15 | 210,63 ± 7,96 | 202,13 ± 22,45 |

GP(g) 31,12 ± 13,90 31,50 ± 10,92 31,50 ± 8,88 25,75 ± 10,11

CA: consumo alimentar total; Fe ing: ferro ingerido; CEA: coeficiente de eficiência alimentar; PI: peso corporal inicial; PF: peso corporal final; GP: ganho de peso.

Médias seguidas por uma mesma letra nas linhas não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

Tabela 3. Parâmetros hematológicos dos animais ao início e ao final da repleção com dietas contendo farinha de yacon e sulfato ferroso ou UR[®] com pirofosfato férrico como fontes de ferro.

| Parâmetros | SF | SF + Yacon | UR | UR + Yacon |
|--------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Hb i | 7,55 ± 1,17 | 7,49 ± 1,11 | 7,51 ± 1,15 | 7,43 ± 1,09 |
| Hb f | 12,41 ± 1,49 | 12,68 ± 1,21 | 12,26 ± 2,69 | 12,42 ± 2,59 |
| GHb (g/dL) | 4,87 ± 1,36 | 5,20 ± 1,13 | 4,75 ± 1,90 | 4,99 ± 2,73 |
| GHb/Fe ing | 1,06 ± 0,3 | 0,97 ± 0,24 | 0,87 ± 0,32 | 0,74 ± 0,38 |
| RBV GHb | 100,00 ± 27,87 | 106,79 ± 23,13 | 97,65 ± 38,98 | 102,61 ± 56,11 |
| Fe Hb inicial (mg) | 3,03 ± 0,62 | 3,13 ± 0,67 | 3,02 ± 0,52 | 2,92 ± 0,37 |
| Fe Hb final (mg) | 5,80 ± 0,80 | 6,25 ± 0,84 | 5,83 ± 1,25 | 5,51 ± 0,93 |
| Fe Hb f/Fe ing | 1,28 ± 0,29 ^a | 1,17 ± 0,22 ^a | 1,08 ± 0,23 ^a | 0,82 ± 0,14 ^b |

Hb inicial: hemoglobina inicial; Hb final: hemoglobina final; GHb: ganho de hemoglobina; GHb/Fe ing: ganho de hemoglobina por ferro ingerido; RBV: valor biológico relativo ao ganho de hemoglobina.

Médias seguidas por uma mesma letra nas linhas não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

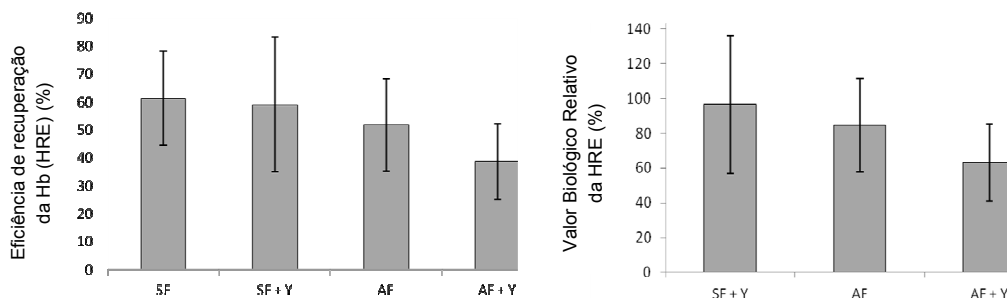


Figura 1. Biodisponibilidade do ferro nas dietas contendo farinha de yacon e sulfato ferroso ou UR[®] com pirofosfato férrico como fontes de ferro. Não houve diferença significativa entre os grupos experimentais a 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

REFERÊNCIAS

1. Chakravarty, I. Food-based strategies to control vitamin A deficiency. Food Nutr Bull. 2000; 21(2): 135-143.
2. Lee J, Hamer ML, Eitenmiller RR. Stability of retinyl palmitate during cooking and storage in rice fortified with ultra rice fortification technology. J Food Sci. 2000; 65(5): 915-919.
3. Lobo AR, Cocato ML, Borelli P, Gaievski EHS, Crisma AR, Nakajima K, Nakano EY, Colli C. Iron bioavailability from ferric pyrophosphate in rats fed with eructan-containing yacon (*Smallanthus sonchifolius*) flour. Food Chem. 2011; v.126: 885-891.
4. Association of Official Analytical Chemists - AOAC. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 14 ed. Washington, DC; 1984.

SUPLEMENTAÇÃO COM AÇAÍ AUMENTA A ATIVIDADE ANTIOXIDANTE HEPÁTICA EM CAMUNDONGOS HIPERGLICÊMICOS.

Joyce Ferreira da Costa Guerra, Núcleo de Pesquisas em Ciências Biológicas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, MG;

Poliane Silva Maciel, Laboratório de Bioquímica Metabólica, Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Universidade Federal de Ouro Preto, Campus Morro do Cruzeiro, Ouro Preto, MG, poliane.maciel@hotmail.com;

Marcelo Eustáquio Silva, Departamento de Alimentos, Escola de Nutrição, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, MG;

Maria Lúcia Pedrosa, Departamento de Ciências Biológicas, Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, MG.

Palavras-chave: açaí; glutatona; glutatona redutase; diabetes; camundongos.

Resumo

A obesidade é o principal fator de risco associado à resistência à insulina e desenvolvimento de diabetes tipo 2. A homeostase sistêmica metabólica encontra-se prejudicada na obesidade e evidências sugerem que o aumento na produção de EROs, atua como elo entre o excesso de nutrientes e a patogenia do diabetes. Dessa forma antioxidantes dietéticos podem representar uma estratégia eficaz contra o desenvolvimento das complicações do diabetes. A polpa de açaí é rica em polifenóis e já demonstrou alta capacidade antioxidante *in vitro* e *in vivo*. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o possível efeito protetor da suplementação com a polpa de açaí, sobre marcadores do estresse oxidativo hepático em camundongos *Swiss* com hiperglicemia induzida por dieta hiperlipídica. Nossos resultados mostram que os camundongos que receberam a dieta hiperlipídica apresentaram maior peso corporal, hiperglicemia e redução na atividade da enzima antioxidante hepática glutatona redutase. A suplementação com a polpa de açaí foi capaz de restaurar a atividade desta enzima e portanto apresentou um efeito protetor contra o estresse oxidativo hepático desencadeado pela hiperglicemia.

Introdução

O diabetes mellitus (DM) é um dos mais importantes problemas de saúde pública mundial e sua prevalência vem crescendo a cada ano. Neste contexto o Brasil se encontra entre os 10 países com maior número de casos de diabetes no mundo¹.

O DM tipo 2, caracterizado por resistência periférica a insulina, representa mais de 80% do total dos casos de diabetes e o constante aumento na prevalência desta doença está associado ao consumo excessivo de dietas ricas em gorduras e carboidratos que levam ao desenvolvimento de obesidade, principal condição clínica associada a resistência à insulina e ao DM².

A obesidade caracteriza-se pela alteração no balanço entre a ingestão e o gasto de energia, alterações dos hábitos alimentares e estilo de vida³. O consumo elevado de nutrientes leva a alterações metabólicas em diversas células, tais como: endoteliais, hepatócitos, adipócitos, monócitos ou macrófagos, o que pode resultar em um aumento da produção de espécies reativas de oxigênio (EROs), condição esta denominada estresse

oxidativo³. Este se caracteriza como um desequilíbrio entre a produção de EROs e a capacidade dos sistemas de defesa antioxidante em neutralizá-las e pode ser mediador de danos a estruturas celulares, como peroxidação de lipídeos, carbonilação de proteínas e lesões no DNA⁴.

Dessa forma, a homeostase sistêmica metabólica encontra-se prejudicada na obesidade e evidências crescentes sugerem que o aumento na produção de EROs, atua como elo entre o excesso de nutrientes e o diabetes⁵. Por isso pode representar um importante alvo terapêutico na prevenção da resistência a insulina e obesidade. Portanto, a presença de alimentos contendo antioxidantes na dieta pode contribuir para minimizar tais efeitos.

O Açaí fruto da palmeira *Euterpe oleracea* Mart. recentemente foi identificado como uma fonte promissora de antioxidantes naturais, devido à presença de compostos fitoquímicos, particularmente os polifenóis, da classe dos flavonóides tais como, antocianinas e pró-antocianidinas⁶, dentre outros e por isso foi atribuído ao mesmo um possível papel como “alimento funcional”⁷.

Dados da literatura mostram que Camundongos Swiss quando alimentados com uma dieta rica em gorduras rapidamente se tornam obesos e diabéticos, e por isso estes são considerados um bom modelo experimental para o estudo do diabetes e resistência à insulina, dentre outras doenças como, esteatose hepática e síndrome metabólica.

Diante do papel do estresse oxidativo na patogenia da doença, torna-se de grande importância a investigação dos efeitos benéficos de alimentos com potencial antioxidante.

Assim, este trabalho objetivou avaliar os níveis glicêmicos e o potencial antioxidante in vivo da polpa de açaí em camundongos com obesidade induzida por dieta rica em ácidos graxos saturados.

Metodologia

Foram utilizados 32 camundongos Swiss, machos, com aproximadamente 30 dias de idade, pesando aproximadamente 25 gramas e provenientes do Laboratório de Nutrição Experimental da Universidade Federal de Ouro Preto. Foram divididos em 4 grupos experimentais de acordo com o tratamento recebido, Controle (C), Açaí (A), Hiperglicêmico (H), Hiperglicêmico + Açaí (HA). Os grupos C e A receberam dieta padrão (AIN-93M), e os grupos H e HA receberam uma dieta AIN-93 adaptada para hiperlipídica (60% do valor calórico total da dieta). Os grupos A e HA receberam 3g/kg de peso corporal de polpa de açaí (ICEFRUT, Tatuí, São Paulo) por gavagem com volume final de 250 µL uma vez ao dia. O experimento teve duração de 12 semanas e ao final desse período os animais foram anestesiados e eutanasiados. O sangue foi coletado e o tecido hepático foi recolhido e imediatamente armazenados em nitrogênio líquido para análise posterior.

Os níveis de glicose foram determinados por método colorimétrico utilizando Kit Labtest (Lagoa Santa, MG, Brasil) de acordo com as instruções do fabricante. A atividade de Glutathione Redutase e o conteúdo de glutathione total foram determinados em homogenato de fígado utilizando Kits Sigma GRSA e CS0260, respectivamente.

Todos os dados foram submetidos ao teste de normalidade Kolmogorov–Smirnov e comparados por análise de variância univariada (ANOVA). Diferenças foram consideradas significantes para $p < 0,05$. Todas as análises foram realizadas utilizando o software GraphPad Prism versão 5.00 para Windows.

Resultados e Discussão

Os camundongos que receberam dieta hiperlipídica apresentaram aumento significativo no peso final e nos níveis de glicose em relação ao grupo controle, conforme mostrado na figura 1, demonstrando que a dieta hiperlipídica foi eficiente em induzir o ganho de peso e a hiperglicemia. A suplementação com açaí não alterou os níveis glicêmicos. Em relação ao peso, a ingestão de açaí não promoveu alterações no peso de camundongos alimentados com dieta hiperlipídica, no entanto reduziu o peso daqueles no grupo controle. Estes resultados estão de acordo com Oliveira et al. (2010)⁸ que também observaram uma redução no peso corporal de camundongos que recebiam um extrato de sementes de açaí.

A glutathiona (GSH) é um tripeptídeo (L- γ -glutamil-L-cisteinilglicina) que exerce papel central na defesa antioxidante, destacando-se sua função como cofator da família de enzimas glutathiona peroxidases (GPx), em que desempenha papel protetor contra o estresse oxidativo, com sua oxidação a glutathiona dissulfeto (GSSG), por sua vez a glutathiona reduzida é regenerada através da ação da enzima glutathiona redutase. A síntese “de novo” da glutathiona ocorre principalmente no fígado⁹ e a indução da GSH hepática por agentes fitoquímicos dietéticos in vivo tem sido demonstrada em diversos estudos¹⁰.

No presente trabalho conforme representado na figura 2 os níveis de glutathiona total não apresentaram diferenças entre os grupos experimentais.

Por outro lado, os animais que receberam dieta hiperlipídica apresentaram redução da atividade hepática de glutathiona redutase, evidenciando uma redução dos mecanismos de defesa antioxidante enzimáticos, que exerce papel essencial no desenvolvimento das complicações do diabetes desencadeadas pela hiperglicemia. A suplementação com a polpa de açaí foi capaz de reverter esta alteração regenerando a atividade hepática da glutathiona redutase em camundongos hiperglicêmicos, portanto demonstrando um possível efeito protetor contra o estresse oxidativo hepático.

Conclusão

A suplementação com a polpa de açaí foi capaz de aumentar a atividade hepática de glutathiona redutase em camundongos hiperglicêmicos e, por isso, contribuiu para uma melhora no status oxidante/antioxidante hepático.

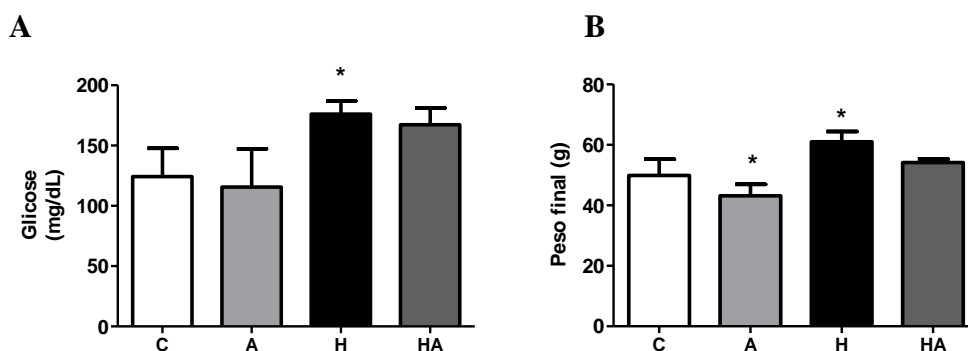


Figura 1 – Efeitos da suplementação com a polpa de açaí sobre os níveis de glicose (A) e sobre o peso corporal em camundongos controle e hiperglicêmicos (B). Os dados estão expressos como média \pm desvio padrão. (n=8). C, grupo controle; A, grupo controle + açaí; H, grupo hiperglicêmico; HA, grupo hiperglicêmico + açaí. * $p < 0,05$ em relação ao grupo controle.

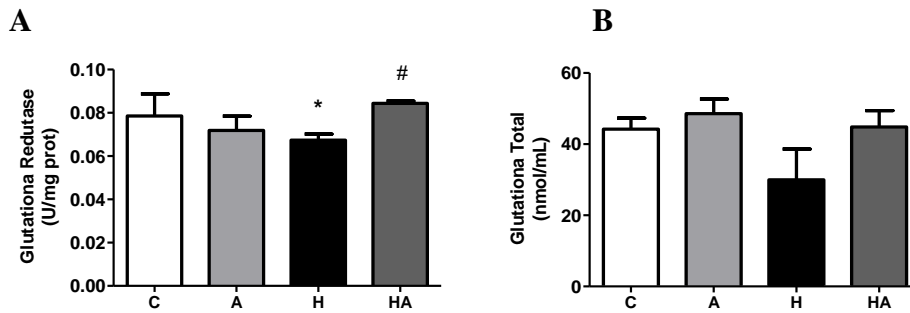


Figura 2 – Efeitos da suplementação com a polpa de açaí sobre a atividade de Glutathione Redutase (A) e os níveis de glutathione total em tecido hepático de camundongos controle e hiperglicêmicos. Os dados estão expressos como média \pm desvio padrão. (n=8). C, grupo controle; A, grupo controle + açaí; H, grupo hiperglicêmico; HA, grupo hiperglicêmico + açaí. * $p < 0,05$ em relação ao grupo controle, # $p < 0,05$ em relação ao grupo hiperglicêmico.

Referências Bibliográficas

Wild S, Roglic G, Green A, Sicree R, King H. Global prevalence of diabetes: estimates for the year 2000 and projections for 2030. *Diabetes Care* 2004; 27: 1047-1053.

Zimmet P, Alberti KG, Shaw J. Global and societal implications of the diabetes epidemic. *Nature* 2001; 414:782-787.

Wisse BE, Kim, F, Schwartz MW. An Integrative View of Obesity. *Science*, Washington 2007; 318: 928-929.

Diaz MN, Frei B, Vita JA, Keany JF. Antioxidants and Atherosclerotic Heart Disease. *N England J med* 1997; 337(6):1158-1166.

Chang JY, Chuang L. The role of oxidative stress in the pathogenesis of type 2 diabetes: from molecular mechanism to clinical implication. *Am J Transl Res* 2010; 2(3):316-331.

Schauss AG, Wu X, Prior RL, Ou B, Patel D, Huang D. et al.. Phytochemical and nutrient composition of the freeze-dried amazonian palm berry, *Euterpe oleracea* mart. (acai). *J.Agric.Food Chem* 2006b; 54: 8598-603.

Schauss AG, Wu X, Prior RL, Ou B, Huang D, Owens J, et al. Antioxidant capacity and other bioactivities of the freeze-dried Amazonian palm berry, *Euterpe oleracea* mart. (acai). *J.Agric.Food Chem* 2006a; 54: 8604-8610.

Oliveira PR, Costa CA, Bem GF, Marins de Cavalho LC, de Sousa MA, de Lemos NM, et al. Effects of an Extract Obtained from Fruits of *Euterpe Oleracea* Mart. in the Components of Metabolic Syndrome Induced in C57BL/6J Mice Fed a High-Fat Diet. *J.Cardiovasc.Pharmacol* 2010.

Jefferies H, Coster J, Khalil A, Bot J, McCauley RD, Hall JC. Glutathione. *ANZ. J.Surg* 2003; 73: 517-522.

Ravi K, Ramachandran B, Subramanian S. Effect of *Eugenia Jambolana* seed kernel on antioxidant defense system in streptozotocin-induced diabetes in rats. *Life Sciences* 2004; 75: 2717-2731.

SUPLEMENTAÇÃO COM AÇAÍ AUMENTA A ATIVIDADE ANTIOXIDANTE HEPÁTICA EM CAMUNDONGOS HIPERGLICÊMICOS.

Joyce Ferreira da Costa Guerra, Núcleo de Pesquisas em Ciências Biológicas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, MG;

Poliane Silva Maciel, Laboratório de Bioquímica Metabólica, Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Universidade Federal de Ouro Preto, Campus Morro do Cruzeiro, Ouro Preto, MG, poliane.maciel@hotmail.com;

Marcelo Eustáquio Silva, Departamento de Alimentos, Escola de Nutrição, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, MG;

Maria Lúcia Pedrosa, Departamento de Ciências Biológicas, Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, MG.

Palavras-chave: açaí; glutatona; glutatona redutase; diabetes; camundongos.

Resumo

A obesidade é o principal fator de risco associado à resistência à insulina e desenvolvimento de diabetes tipo 2. A homeostase sistêmica metabólica encontra-se prejudicada na obesidade e evidências sugerem que o aumento na produção de EROs, atua como elo entre o excesso de nutrientes e a patogenia do diabetes. Dessa forma antioxidantes dietéticos podem representar uma estratégia eficaz contra o desenvolvimento das complicações do diabetes. A polpa de açaí é rica em polifenóis e já demonstrou alta capacidade antioxidante *in vitro* e *in vivo*. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o possível efeito protetor da suplementação com a polpa de açaí, sobre marcadores do estresse oxidativo hepático em camundongos *Swiss* com hiperglicemia induzida por dieta hiperlipídica. Nossos resultados mostram que os camundongos que receberam a dieta hiperlipídica apresentaram maior peso corporal, hiperglicemia e redução na atividade da enzima antioxidante hepática glutatona redutase. A suplementação com a polpa de açaí foi capaz de restaurar a atividade desta enzima e portanto apresentou um efeito protetor contra o estresse oxidativo hepático desencadeado pela hiperglicemia.

Introdução

O diabetes mellitus (DM) é um dos mais importantes problemas de saúde pública mundial e sua prevalência vem crescendo a cada ano. Neste contexto o Brasil se encontra entre os 10 países com maior número de casos de diabetes no mundo¹.

O DM tipo 2, caracterizado por resistência periférica a insulina, representa mais de 80% do total dos casos de diabetes e o constante aumento na prevalência desta doença está associado ao consumo excessivo de dietas ricas em gorduras e carboidratos que levam ao desenvolvimento de obesidade, principal condição clínica associada a resistência à insulina e ao DM².

A obesidade caracteriza-se pela alteração no balanço entre a ingestão e o gasto de energia, alterações dos hábitos alimentares e estilo de vida³. O consumo elevado de nutrientes leva a alterações metabólicas em diversas células, tais como: endoteliais, hepatócitos, adipócitos, monócitos ou macrófagos, o que pode resultar em um aumento da produção de espécies reativas de oxigênio (EROs), condição esta denominada estresse

oxidativo³. Este se caracteriza como um desequilíbrio entre a produção de EROs e a capacidade dos sistemas de defesa antioxidante em neutralizá-las e pode ser mediador de danos a estruturas celulares, como peroxidação de lipídeos, carbonilação de proteínas e lesões no DNA⁴.

Dessa forma, a homeostase sistêmica metabólica encontra-se prejudicada na obesidade e evidências crescentes sugerem que o aumento na produção de EROs, atua como elo entre o excesso de nutrientes e o diabetes⁵. Por isso pode representar um importante alvo terapêutico na prevenção da resistência a insulina e obesidade. Portanto, a presença de alimentos contendo antioxidantes na dieta pode contribuir para minimizar tais efeitos.

O Açaí fruto da palmeira *Euterpe oleracea* Mart. recentemente foi identificado como uma fonte promissora de antioxidantes naturais, devido à presença de compostos fitoquímicos, particularmente os polifenóis, da classe dos flavonóides tais como, antocianinas e pró-antocianidinas⁶, dentre outros e por isso foi atribuído ao mesmo um possível papel como “alimento funcional”⁷.

Dados da literatura mostram que Camundongos Swiss quando alimentados com uma dieta rica em gorduras rapidamente se tornam obesos e diabéticos, e por isso estes são considerados um bom modelo experimental para o estudo do diabetes e resistência à insulina, dentre outras doenças como, esteatose hepática e síndrome metabólica.

Diante do papel do estresse oxidativo na patogenia da doença, torna-se de grande importância à investigação dos efeitos benéficos de alimentos com potencial antioxidante.

Assim, este trabalho objetivou avaliar os níveis glicêmicos e o potencial antioxidante in vivo da polpa de açaí em camundongos com obesidade induzida por dieta rica em ácidos graxos saturados.

Metodologia

Foram utilizados 32 camundongos Swiss, machos, com aproximadamente 30 dias de idade, pesando aproximadamente 25 gramas e provenientes do Laboratório de Nutrição Experimental da Universidade Federal de Ouro Preto. Foram divididos em 4 grupos experimentais de acordo com o tratamento recebido, Controle (C), Açaí (A), Hiperglicêmico (H), Hiperglicêmico + Açaí (HA). Os grupos C e A receberam dieta padrão (AIN-93M), e os grupos H e HA receberam uma dieta AIN-93 adaptada para hiperlipídica (60% do valor calórico total da dieta). Os grupos A e HA receberam 3g/kg de peso corporal de polpa de açaí (ICEFRUT, Tatuí, São Paulo) por gavagem com volume final de 250 μ L uma vez ao dia. O experimento teve duração de 12 semanas e ao final desse período os animais foram anestesiados e eutanasiados. O sangue foi coletado e o tecido hepático foi recolhido e imediatamente armazenados em nitrogênio líquido para análise posterior.

Os níveis de glicose foram determinados por método colorimétrico utilizando Kit Labtest (Lagoa Santa, MG, Brasil) de acordo com as instruções do fabricante. A atividade de Glutathione Redutase e o conteúdo de glutathione total foram determinados em homogenato de fígado utilizando Kits Sigma GRSA e CS0260, respectivamente.

Todos os dados foram submetidos ao teste de normalidade Kolmogorov–Smirnov e comparados por análise de variância univariada (ANOVA). Diferenças foram consideradas significantes para $p < 0,05$. Todas as análises foram realizadas utilizando o software GraphPad Prism versão 5.00 para Windows.

Resultados e Discussão

Os camundongos que receberam dieta hiperlipídica apresentaram aumento significativo no peso final e nos níveis de glicose em relação ao grupo controle, conforme mostrado na figura 1, demonstrando que a dieta hiperlipídica foi eficiente em induzir o ganho de peso e a hiperglicemia. A suplementação com açaí não alterou os níveis glicêmicos. Em relação ao peso, a ingestão de açaí não promoveu alterações no peso de camundongos alimentados com dieta hiperlipídica, no entanto reduziu o peso daqueles no grupo controle. Estes resultados estão de acordo com Oliveira et al. (2010)⁸ que também observaram uma redução no peso corporal de camundongos que recebiam um extrato de sementes de açaí.

A glutathiona (GSH) é um tripeptídeo (L- γ -glutamil-L-cisteinilglicina) que exerce papel central na defesa antioxidante, destacando-se sua função como cofator da família de enzimas glutathiona peroxidases (GPx), em que desempenha papel protetor contra o estresse oxidativo, com sua oxidação a glutathiona dissulfeto (GSSG), por sua vez a glutathiona reduzida é regenerada através da ação da enzima glutathiona redutase. A síntese “de novo” da glutathiona ocorre principalmente no fígado⁹ e a indução da GSH hepática por agentes fitoquímicos dietéticos in vivo tem sido demonstrada em diversos estudos¹⁰.

No presente trabalho conforme representado na figura 2 os níveis de glutathiona total não apresentaram diferenças entre os grupos experimentais.

Por outro lado, os animais que receberam dieta hiperlipídica apresentaram redução da atividade hepática de glutathiona redutase, evidenciando uma redução dos mecanismos de defesa antioxidante enzimáticos, que exerce papel essencial no desenvolvimento das complicações do diabetes desencadeadas pela hiperglicemia. A suplementação com a polpa de açaí foi capaz de reverter esta alteração regenerando a atividade hepática da glutathiona redutase em camundongos hiperglicêmicos, portanto demonstrando um possível efeito protetor contra o estresse oxidativo hepático.

Conclusão

A suplementação com a polpa de açaí foi capaz de aumentar a atividade hepática de glutathiona redutase em camundongos hiperglicêmicos e, por isso, contribuiu para uma melhora no status oxidante/antioxidante hepático.

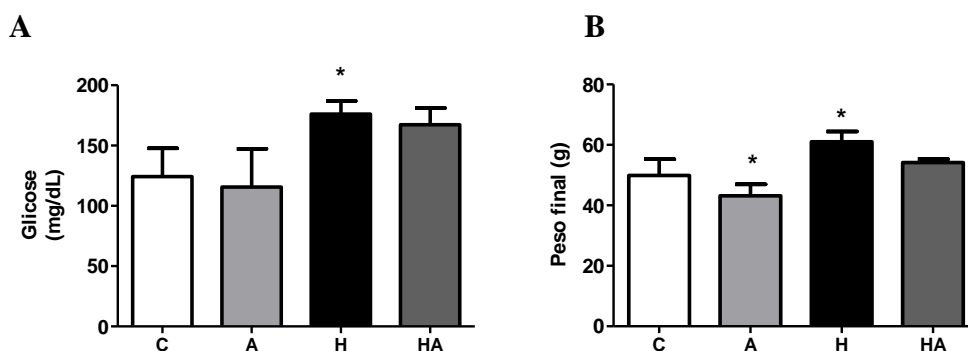


Figura 1 – Efeitos da suplementação com a polpa de açaí sobre os níveis de glicose (A) e sobre o peso corporal em camundongos controle e hiperglicêmicos (B). Os dados estão expressos como média \pm desvio padrão. (n=8). C, grupo controle; A, grupo controle + açaí; H, grupo hiperglicêmico; HA, grupo hiperglicêmico + açaí. * $p < 0,05$ em relação ao grupo controle.

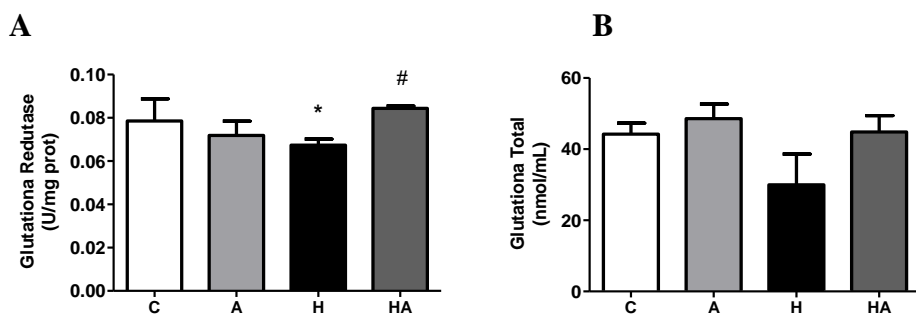


Figura 2 – Efeitos da suplementação com a polpa de açaí sobre a atividade de Glutathione Redutase (A) e os níveis de glutathione total em tecido hepático de camundongos controle e hiperglicêmicos. Os dados estão expressos como média \pm desvio padrão. (n=8). C, grupo controle; A, grupo controle + açaí; H, grupo hiperglicêmico; HA, grupo hiperglicêmico + açaí. * $p < 0,05$ em relação ao grupo controle, # $p < 0,05$ em relação ao grupo hiperglicêmico.

Referências Bibliográficas

Wild S, Roglic G, Green A, Sicree R, King H. Global prevalence of diabetes: estimates for the year 2000 and projections for 2030. *Diabetes Care* 2004; 27: 1047-1053.

Zimmet P, Alberti KG, Shaw J. Global and societal implications of the diabetes epidemic. *Nature* 2001; 414:782-787.

Wisse BE, Kim, F, Schwartz MW. An Integrative View of Obesity. *Science*, Washington 2007; 318: 928-929.

Diaz MN, Frei B, Vita JA, Keany JF. Antioxidants and Atherosclerotic Heart Disease. *N England J med* 1997; 337(6):1158-1166.

Chang JY, Chuang L. The role of oxidative stress in the pathogenesis of type 2 diabetes: from molecular mechanism to clinical implication. *Am J Transl Res* 2010; 2(3):316-331.

Schauss AG, Wu X, Prior RL, Ou B, Patel D, Huang D. et al.. Phytochemical and nutrient composition of the freeze-dried amazonian palm berry, *Euterpe oleracea* mart. (acai). *J.Agric.Food Chem* 2006b; 54: 8598-603.

Schauss AG, Wu X, Prior RL, Ou B, Huang D, Owens J, et al. Antioxidant capacity and other bioactivities of the freeze-dried Amazonian palm berry, *Euterpe oleracea* mart. (acai). *J.Agric.Food Chem* 2006a; 54: 8604-8610.

Oliveira PR, Costa CA, Bem GF, Marins de Cavalho LC, de Sousa MA, de Lemos NM, et al. Effects of an Extract Obtained from Fruits of *Euterpe Oleracea* Mart. in the Components of Metabolic Syndrome Induced in C57BL/6J Mice Fed a High-Fat Diet. *J.Cardiovasc.Pharmacol* 2010.

Jefferies H, Coster J, Khalil A, Bot J, McCauley RD, Hall JC. Glutathione. *ANZ. J.Surg* 2003; 73: 517-522.

Ravi K, Ramachandran B, Subramanian S. Effect of *Eugenia Jambolana* seed kernel on antioxidant defense system in streptozotocin-induced diabetes in rats. *Life Sciences* 2004; 75: 2717-2731.

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE DUAS VARIEDADES DE SAPOTI (*Achras sapota* L) CULTIVADAS NA PARAÍBA

Mickella da Farias Silva , Fabrícia França Bezerril, Jailane de Souza Aquino

Universidade Federal da Paraíba, Campus I, Centro de Ciências da Saúde,
Departamento de Nutrição. Cidade Universitária, s/n-Castelo Branco, 58051-900. João
Pessoa - Paraíba. E-mail: mkl_nutri@hotmail.com

Resumo

Sabendo-se que o sapoti é na maior parte consumido na forma *in natura* e que existe o interesse por melhores condições de exploração comercial de frutas exóticas no Nordeste, objetivou-se comparar as características físico-químicas entre sapoti e sapota cultivadas e comercializadas no estado da Paraíba. Foram selecionadas sapotis e sapotas maduras de três lotes diferentes, adquiridas em João Pessoa – PB. Determinaram-se: peso, diâmetros longitudinal e transversal, rendimento de polpa, acidez titulável -AT (%ácido málico), sólidos solúveis -SS (Brix), relação SS/AT, atividade de água (Aw) e pH. Os sapotis apresentam menor peso médio de 69,35g, assim como menores diâmetros transversal (4,9 cm) e longitudinal (4,71cm) que as sapotas, sendo estas frutas mais arredondadas. Ambas as variedades apresentaram alto rendimento, superior a 88%. Houve diferença estatística ($p < 5\%$) em todas as características físico-químicas analisadas de sapotis e sapotas, exceto no percentual de acidez (AT) que foi de 0,32 para as duas amostras. A sapota apresentou maior pH ($6,51 \pm 0,01$), maior relação SS/AT (62,5) e menor Aw ($0,98 \pm 0,01$). Ambas as variedades analisadas são bastante perecíveis devido à alta atividade de água e baixa acidez, porém seu rendimento de polpa justifica seu grande potencial comercial. Além disso, as condições edafoclimáticas dos cultivares influenciam nas características físico-químicas destas variedades, sendo importante estabelecer parâmetros de qualidade para estes frutos como forma de atender as demandas dos consumidores, comerciantes e produtores.

Palavras chave: brix/acidez, comercialização, frutas do Nordeste, *Achras sapota* L

Introdução

O sapotizeiro é uma espécie exótica que se adaptou muito bem no Brasil, principalmente na região Nordeste do País. Os seus frutos apresentam sabor e aroma bastante apreciados pelos consumidores, chegando a atingir o valor de R\$ 4,00/kg no mercado interno. No Brasil, o maior consumo do sapoti é *in natura*, mas, em outros países, como no México, este fruto é muito utilizado na indústria para a fabricação de doces, refrescos, conservas, geleias e xaropes¹. O sapoti (*Achras sapota* L.) é um fruto suculento e bastante doce, seu aroma pode ser identificado com facilidade, contém as vitaminas A, B1, B2, B5, e C; carboidratos e minerais como cálcio, fósforo e ferro².

Um dos problemas na definição de condições de manuseio do sapoti é que existe uma enorme variabilidade dentro da espécie. A heterogeneidade dificulta grandemente um acordo entre os horticulturistas com respeito à classificação do sapoti em

variedades. Os fatores de variação da espécie incluem a forma e tamanho da árvore e do fruto, a cor da polpa e o número de sementes³.

No Brasil, não existem variedades bem definidas de sapoti, sendo os tipos diferenciados entre si pela conformação da copa da planta e dos frutos, em ovalados, arredondados, oblongos, entre outros; mas, de forma geral, todos apresentam o mesmo sabor. Em linguagem popular, no Nordeste do Brasil, os frutos de forma oval são chamados de sapoti e os arredondados, de sapota⁴.

O aproveitamento dessa espécie frutífera considerada exótica reflete na oferta de novas alternativas de frutas *in natura* para consumo e também como matéria-prima para agroindústria⁵, desencadeando o interesse por melhores condições de exploração comercial o que potencializa estudos para aprofundar os conhecimentos básicos sobre estes frutos. Sabendo-se que o sapoti é na maior parte consumido na forma *in natura*⁶, objetivou-se comparar as características físico-químicas de sapoti e sapota cultivadas e comercializadas no estado da Paraíba.

Metodologia

Foram analisadas amostras de sapoti e sapota em um mesmo estágio de maturação e de três lotes diferentes que foram adquiridas no mercado central da cidade de João Pessoa – PB, transportadas ao laboratório de Bromatologia em caixa térmica, onde foram separadas casca, polpa e sementes as quais foram pesadas separadamente, obtendo-se três amostras para cada fruto. Neste laboratório foram realizadas as seguintes análises físico-químicas: peso, diâmetros longitudinal e transversal, índice de acidez em ácido málico e pH. Em seguida, as amostras foram transportadas até o laboratório de Controle de Qualidade de Alimentos, no Centro de Tecnologia – UFPB, onde foram realizadas as análises de Brix e atividade de água. Todas as análises foram realizadas em triplicata.

Inicialmente aferiu-se o diâmetro e o comprimento com o auxílio de paquímetro e o peso em balança semi-analítica de sapoti e sapota selecionadas de forma aleatória. O pH foi determinado em potenciômetro de bancada marca digimed, a atividade de água foi determinada utilizando o Aqualab (modelo CX 2) e o Brix em refratômetro manual de marca Atago. A acidez em ácido málico foi determinada por titulometria e a relação Brix/acidez mediante cálculo matemático⁷.

Aos resultados foi aplicado teste de *t* de *Student* ao nível de 5% de significância ($p < 0,05$), utilizando-se o programa estatístico *Sigma Stat* versão 3.1.

Resultado e Discussão

Na Tabela 1 podem ser observadas as características físicas e o rendimento de polpa de sapotis e sapotas. Observou-se que para todas as características físicas houve diferença estatística entre as variedades, demonstrando o contorno mais arredondado das sapotas quando comparadas as sapotis, sendo este parâmetro que diferencia visualmente estas frutas⁴. Porém, o mercado de frutas *in natura* aceita igualmente tanto frutos alongados (piriformes), como os globulares.

As polpas de sapoti e sapota apresentaram alto rendimento, superior a 88%, destacando-se quanto à viabilidade comercial seja *in natura* ou como matéria prima para a indústria alimentícia.

Na Tabela 2, observa-se que a sapota apresentou menor atividade de água, maior pH, maior Brix, maior relação Brix/acidez do que a sapoti ($p < 5\%$). O sapoti apresentou

atividade de água superior a da sapota, sendo que de uma maneira geral, a atividade de água das frutas tende a ser superior a 0,98, conforme resultado apresentado por Sousa et al⁸ para polpas de sapoti produzidas no Ceará. De acordo com Gava et al⁹, a atividade de água é o fator que mais influi na alteração dos alimentos, por estar relacionado com o crescimento e a atividade metabólica dos microrganismos e com reações hidrolíticas.

As amostras analisadas no presente estudo mostraram-se com maior percentual de acidez quando comparadas aos cultivares de sapoti BRS 228 e BRS 227, avaliados por Morais et al¹⁰, nos quais a acidez variou entre 0,21 e 0,24 ao longo de 12 dias de armazenamento. O teor de sólidos solúveis é maior na sapota (20° Brix) do que no sapoti (13° Brix), o que refletiu numa maior relação Brix/acidez da sapota. A relação Brix/acidez indica o grau de equilíbrio entre o teor de açúcares e ácidos orgânicos do fruto¹¹ e está diretamente relacionada à sua qualidade quanto ao atributo sabor, sendo, portanto, um importante parâmetro a ser considerado na seleção de frutas a serem consumidas *in natura*¹².

Morais et al¹⁰ avaliando sólidos solúveis (Brix) nos cultivares BRS 228 e BRS – 227, observaram que estes variam entre 16 e 24, enquanto que Sousa et al⁸, encontraram Brix de 13,67 também para sapotis produzidos no estado do Ceará. Os teores de sólidos solúveis (Brix) determinados no presente estudo está contido dentro da faixa citada pelos estudos supracitados.

Tanto a polpa do sapoti como da sapota são pouco ácidas, apresentando pH elevado e baixa acidez. O pH obtido para sapoti produzidos no estado da Paraíba foi acima do determinado por Sousa et al⁸ que foi de 5,43, para sapotis produzidos no Ceará.

Conclusão

Poucos são os estudos que caracterizam as sapotas, encontrando-se mais bem descrito na literatura os que caracterizam os sapotis. No entanto, existem diferenças significativas entre sapotis e sapotas, sendo ambas as frutas bastante perecíveis devido à alta atividade de água e baixa acidez, porém seu rendimento de polpa justifica seu grande potencial comercial. Além disso, as condições edafoclimáticas dos cultivares influenciam nas características físico-químicas destas variedades, sendo importante estabelecer parâmetros de qualidade para estes frutos como forma de atender as demandas dos consumidores, comerciantes e produtores.

Tabela 1 – Características físicas e rendimento de polpas de duas variedades de sapoti produzidas no estado da Paraíba em 2012.

| Características físicas | Sapoti | Sapota |
|--------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| Peso | 69,35 ± 4,09 ^b | 143,33 ± 4,00 ^a |
| Diâmetro transversal | 4,90 ± 0,24 ^b | 6,18 ± 0,39 ^a |
| Diâmetro longitudinal | 4,71 ± 0,28 ^b | 6,84 ± 0,36 ^a |
| Rendimento | 88,27 ± 0,28 ^a | 88,17 ± 0,74 ^a |

Médias seguidas da mesma letra numa mesma linha indica que não houve diferença estatística pelo teste *t* de Student ao nível de significância de 5%.

Tabela 2 – Características físico-químicas de polpas de duas variedades de sapoti produzidas no estado da Paraíba em 2012.

| Características físico-químicas | Sapoti | Sapota |
|--|--------------------------|--------------------------|
| Atividade de água | 0,99 ^a | 0,98 ^b |
| pH | 6,27 ± 0,04 ^b | 6,51 ± 0,01 ^a |
| Acidez (%) | 0,32 ± 0,02 ^a | 0,32 ± 0,03 ^a |
| Brix | 13 ^b | 20 ^a |
| Brix/ Acidez | 40,3 ^b | 62,5 ^a |

Médias seguidas da mesma letra numa mesma linha indica que não houve diferença estatística pelo teste *t* de Student ao nível de significância de 5%.

Referências

1. Baez MA, Siller JH, Heredia JB, Portillo T, Araiza E, Garcia RS, Muy MD. Fisiologia poscosecha de frutos de chicozapote (*Achras zapota* L.) durante condiciones de mercadeo. Proc Int Soc Of Trop Hort. 1997; 41: 209-14.
2. Costa ML. Algumas características do fruto do sapotizeiro Itapirema-31 durante o desenvolvimento e o armazenamento. Caatinga. 2000; 13(1): 15-8.
3. Leon J. Fundamentos botánicos de los cultivos tropicales. San José: IICA, 1969.
4. Miranda MRA. et al. Armazenamento de dois tipos de sapoti sob condição de ambiente. Rev. Bras. Frutic. 2002; 24(3) 644-46.
5. Nascimento VE, Martins ABG, Hojo RH. Caracterização física e química de frutos de mamey. Rev. Bras. Frutic. 2008; 30(4): 953-57.
6. Oliveira VS, Afonso MRA, Costa JMC. Caracterização físico-química e comportamento higroscópico de sapoti liofilizado. Rev Cienc Agron. 2011; 42(2): 342-8.
7. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Métodos físico- químicos para análise de alimentos. 4. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2005.
8. Sousa EP, Figueiredo RMF, Queiroz AJM, Silva LMM, Sousa, FC. Caracterização físico-química da polpa de sapoti oriunda da região do Ceará. Rev Ver Agroec Desenv Sust. 2012; 7(1): 45 – 9.
9. Gava AJ, Silva CAB, Frias JRG. Tecnologia de alimentos: princípios e aplicações. São Paulo: Nobel, 2008.
10. Moraes PLD, Lima LCO, Alves RE, Filgueiras HAC, Almeida AS. Alterações físicas, fisiológicas e químicas durante o armazenamento de duas cultivares de sapoti. Pesq. Agropec. Bras. 2006; 41(4): 549-54.
11. Viégas FCP. A industrialização dos produtos cítricos. In: RODRIGUEZ, O. et al. ed. Citricultura brasileira. 2. ed. Campinas: Fundação Cargill, 1991.
12. Couceiro EM. Acerola (*Malpighia glabra* L.): Fabulosa fonte de vitamina C natural. In: Reunião nordestina de botânica, 10, 1986, Natal. Anais... Natal, RN: RNB, 1986.

COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DE ESPÉCIES DE PEIXES DE IMPORTÂNCIA COMERCIAL NO ESTADO DE PERNAMBUCO

Carolina Estevam Fernandes¹

Margarida Angélica da Silva Vasconcelos²

Lizelda Maria de Araújo³

¹ Doutoranda da Pós-Graduação em Nutrição da Universidade Federal de Pernambuco-UFPE. Av. Prof. Moraes Rego, 1235 – Cidade Universitária, Recife-PE.

Carolina_estevam@hotmail.com

² Docente do Curso de Nutrição da Universidade Federal de Pernambuco-UFPE, Recife-PE

³ Graduanda em Nutrição pela Universidade Federal de Pernambuco- UFPE, Recife-PE.

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo determinar a composição centesimal em amostras de pescado de importância sócio-econômica para o Estado de Pernambuco. As amostras analisadas foram: agulha branca (*Hemiramphus brasiliensis*), agulha preta (*Hyporhamphus unifasciatus*), cavala (*Scomberomorus cavalla*) e sardinha-laje (*Opisthonema oglinum*), obtidas junto às colônias de pescadores do Estado. Para a determinação da composição centesimal, foram utilizados os métodos preconizados pela AOAC (2002) para a obtenção do teor de umidade, cinzas e proteínas e o método de Bligh Dyer (1959) para lipídeos. Os carboidratos foram determinados por diferença e o valor calórico total foi calculado a partir dos coeficientes calóricos correspondentes para proteínas e lipídeos, respectivamente, 4 e 9kcal/g. Em relação à composição centesimal, os seguintes teores médios foram obtidos, respectivamente, para agulha branca, agulha preta, sardinha-laje e cavala: 79,40;78,39; 71,13 e 76,37% de umidade; 18,36; 19,34; 18,10 e 19,87% de proteína total; 1,05; 1,21; 9,03 e 1,96% de lipídio total; 1,06; 1,03;1,73 e 1,14% de cinza, e 0,13;0,03; 0,01 e 0,65% de carboidratos. O valor energético médio (kcal/100g) foi de 83,41 para a agulha branca, 88,35 para a agulha preta, 153,76 para a sardinha-laje e de 99,74 para a cavala.

Palavras-chave: *composição centesimal ; peixe marinho; valor energético.*

INTRODUÇÃO

O peixe faz parte da dieta humana de vários grupos populacionais, não apenas como fonte de proteínas de alta qualidade nutricional, mas ainda como reserva significativa de ácidos graxos poliinsaturados especialmente o ácido eicosapentanoico (EPA-C20:5 ω -3) e o ácido docosahexaenóico (DHA-C22:6 ω -3) da série ômega 3 (ω -3), aos quais são atribuídos numerosos benefícios à saúde humana¹⁻².

A composição química dos peixes não varia apenas entre espécies, mas também entre os indivíduos dependendo da dieta, tamanho, idade, localização, gênero, época e condições do meio ambiente³. Dentre as espécies de peixe de maior representatividade e importância sócio-econômica para o Estado de Pernambuco, segundo o estudo de Dinâmica de Populações e Avaliação dos Estoques dos Recursos Pesqueiros do Nordeste do Brasil: Outras Espécies(2009)⁴ destacam-se: agulha branca (*Hemiramphus brasiliensis*), agulha preta (*Hyporhamphus unifasciatus*), cavala (*Scomberomorus cavalla*) e sardinha-

laje (*Opisthonema oglinum*), das quais não existem estudos sobre sua composição centesimal.

Dados sobre a composição de peixes são imprescindíveis para nutricionistas, biólogos e cientistas que trabalham com alimentos, para auxiliar na formulação de dietas, classificação nutricional, processamento e conservação do peixe, pesquisas ecológicas e para aquicultura. Além disso, no Brasil, apesar de haver uma grande variedade de espécies aquáticas, a contribuição dos peixes para a dieta é pequena, tendo em vista a carência de divulgação de informações que estimulem a mudança dos hábitos da população.

Nesse contexto este estudo teve como objetivo determinar a composição centesimal de quatro espécies de peixes comercializadas no Estado de Pernambuco, contribuindo dessa forma na obtenção de dados que possam ser incluídos em tabelas de composição de alimentos regionais/Nacionais, as quais devem contemplar nutrientes e não nutrientes, de acordo com a realidade local onde os alimentos são consumidos

METODOLOGIA

Amostras de peixes

Os espécimes de peixe agulha branca, agulha preta, cavala e sardinha-laje foram obtidos junto às colônias de pescadores do Estado, localizadas no litoral sul (Ipojuca), norte (Itamaracá) e centro (Recife). As amostras foram constituídas de trinta unidades de agulha branca, trinta unidades de agulha preta, doze unidades de sardinha-laje e dez unidades de cavala, compondo dessa forma um lote. No total, quatro lotes de cada espécie foram analisados durante o ano de 2011 e cada lote foi ainda submetido as demais análises em triplicata.

Preparo das amostras

Após a coleta, as espécies in natura foram conduzidas em caixas isotérmicas para o Laboratório de Experimentação e Análise de Alimentos Nonete Barbosa Guerra (LEAAL) no Departamento de Nutrição da UFPE. Cada espécie de peixe, depois de ter seus dados de biometria medido, foi individualmente eviscerada e filetada, sendo a pele, as escamas e os espinhos separados do filé. Este último foi triturado e homogeneizado em um processador de alimento até a formação de uma massa homogênea.

Análise de composição centesimal

Para a determinação da composição centesimal, foram utilizados os seguintes métodos:

- A umidade foi determinada por gravimetria, após secagem do material em estufa a 105°C (AOAC,2002)⁵
- As cinzas foram determinadas por gravimetria após incineração do material em mufla a 550°C(AOAC,2002)⁵
- Proteína bruta pelo método de Kjeldahl⁵.
- Lipídeos totais foram extraídos pelo método de Bligh Dyer, (1959)⁶.
- Os carboidratos (fração Nifext) foram determinados por diferença.
- O valor calórico total foi calculado a partir dos coeficientes calóricos correspondentes para proteínas e lipídeos, respectivamente, 4 e 9kcal/g

Análise estatística

Os valores da composição centesimal foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e comparados pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância através do software "Statistic for Windows 6.1"⁷.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os filés dos peixes analisados mostraram valores diferenciados em sua composição química, conforme tabela 1. Dentre os peixes marinhos analisados destaca-se a agulha branca com relação ao teor de umidade (79,40%). Todos os valores encontrados estão dentro da faixa referida para os peixes, que é de 70% a 90%⁸.

Embora o conteúdo médio de proteína das quatro espécies estudadas tenha ficado dentro de uma faixa relativamente estreita, entre 18,10 e 19,87%, a comparação indicou diferenças significativas. Os resultados encontrados concordam com os publicados pela literatura brasileira e internacional⁹. A composição protéica da carne de peixe pode variar em função de vários fatores porém, geralmente, o músculo contém cerca de 20%¹⁰.

Quanto ao teor de lipídeos, não houve diferenças significativas apenas entre a agulha branca e preta. O tecido muscular da sardinha-laje mostrou a maior concentração de lipídios em relação à composição total (9,03 ± 0,36), seguido da cavala (1,96 ± 0,06), agulha preta (1,21 ± 0,54) e agulha branca (1,05 ± 0,61). Resultados que, segundo Ackman (1989)¹¹, classifica a sardinha como alimento de alto teor de gordura (>8%) e a cavala e as agulhas na categoria de peixes magros com menos de 2% de gordura.

Os teores médios de cinzas nas diversas amostras de pescado de Pernambuco analisadas também apresentaram diferenças significativas (p > 0,05) entre as espécies. Além disso, todos os valores concordam com dados publicados para os peixes marinhos¹². Os valores de cinzas obtidos na cavala e nas agulhas branca e preta compreenderam a faixa descrita para peixes magros de 0,5% a 1,5%¹³.

Os teores de carboidratos variaram na faixa de 0,01 a 0,65% nas espécies investigadas, estando, assim, razoavelmente próximos dos valores de 0,3 a 1,0% descritos por Ogawa (1999)¹⁰, para peixes em geral. O maior valor calórico foi estimado na sardinha-laje (153,76 ± 0,22 kcal) e o menor na agulha-branca (83,41 ± 0,19 kcal). Estes dados confirmam que os peixes podem ser considerados alimentos de baixo valor calórico quando comparados com outros alimentos fontes protéicas.

CONCLUSÕES

- Todas as espécies estudadas podem ser consideradas magras, exceto a sardinha-laje.
- O teor protéico das espécies analisadas variou entre 18,10 e 19,87%, caracterizando-as como boas fontes de proteínas;
- O maior valor calórico foi estimado na sardinha-laje e o menor na agulha-branca.

Tabela 1. Composição centesimal e valor calórico (kcal/100g) do tecido muscular do filé de agulha branca, agulha preta, sardinha-laje e cavala.

| Ensaio | Espécie | | | |
|--------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|
| | Agulha branca média*±dp | Agulha preta média*±dp | Sardinha média*±dp | Cavala média*±dp |
| Umidade | 79,40 ^a ± 1,18 | 78,39 ^b ± 1,29 | 71,13 ^d ± 2,25 | 76,37 ^c ± 1,22 |
| Proteína | 18,36 ^b ± 0,17 | 19,34 ^a ± 0,33 | 18,10 ^b ± 0,13 | 19,87 ^a ± 0,38 |
| Lipídeos | 1,05 ^c ± 0,61 | 1,21 ^c ± 0,54 | 9,03 ^a ± 0,36 | 1,96 ^b ± 0,06 |
| Cinzas | 1,06 ^c ± 0,13 | 1,03 ^c ± 0,20 | 1,73 ^a ± 0,40 | 1,14 ^b ± 0,14 |
| Carboidratos | 0,13 ± 0,15 | 0,03 ± 0,12 | 0,01 ± 0,06 | 0,65 ± 0,18 |
| Kcal | 83,41 ^d ± 0,19 | 88,35 ^c ± 0,14 | 153,76 ^a ± 0,22 | 99,74 ^b ± 0,10 |

*média de quatro lotes analisados em triplicata. Letras diferentes na mesma linha diferem significativamente ao teste de Tukey (p < 0,05).

REFERÊNCIAS

1. Calder PC, Yagoob P. Omega-3 polyunsaturated fatty acids and human health outcome. *BioFactors* (2009); 35 (3): 266-272.
2. Lecerf JM. Fatty acids and cardiovascular disease. *Nutrition Reviews* (2009); 67 (5):273-283.
3. Luzia LA, Sampaio GR, Castellucci CMN, Torres EAFS. The influence of season on the lipid profiles of five commercially important species of Brazilian fish. *Food Chemistry* (2003); 83 (1) : 93–97.
4. Monteiro A, Nóbrega MF, Ribeiro A, Lessa R. Dinâmica de Populações e Avaliação dos Estoques dos Recursos Pesqueiros do Nordeste do Brasil: Outras Espécies. 1 ed. Fortaleza: Martins & Cordeiro LTDA, 2009; 5: 159-185.
5. Association Of Official Analytical Chemists. Official methods of analysis of AOAC international. 17^a ed. Arlington, 2002.
6. Bligh EG, Dyer WJ. Rapid method of total lipid extraction and purification. *Canadian Journal of Biochemistry and Physiology* (1959); 37:911-917.
7. Statsoft I. *Statistica for Windows [Computer program manual]*. Tulsa, OK. StatSoft, 1997.
8. Fisher HJ. *Análisis Moderno de los alimentos*. Zaragoza, Acribia, 1997; 10 : 249.
9. Elisabetta T. et al. Efecto del tiempo de retardo en la refrigeración sobre la frescura de la Tilapia (*Oreochromis* spp.) cultivada. *Anales Venezolanos de Nutrición* (2001);14 (1): 3-8.
10. Ogawa M. Química do pescado. In: MASAYOSHI, M.; MAIA, E.L. *Manual de pesca – ciência e tecnologia do pescado*. São Paulo: Varela, 1999 ; (4): 29-71.
11. Ackman RG. Seafood lipids and fatty acids. *Food Reviews International* (1989); 6: 617–646.
12. Bruschi FLF. Rendimento, composição centesimal e perfil de ácidos graxos de pescados e seus resíduos. Itajaí, 2001. 134p. Monografia (graduação em oceanografia)- Centro de Ciências Tecnológicas da terra e do mar, Universidade do vale do Itajaí.
13. Morais C, Campos SD. Carne de pescado separada mecanicamente da ictiofauna acompanhante de captura de camarão- sete-barbas: obtenção e utilização de bloco congelado. *Colet., ITAL* (1993); 23 (1): 56-67.

AValiação DAS BOAS PRÁTICAS EM PADARIAS E CONFEITARIAS DO SETOR SUPERMERCADISTA

Carla Cristina Bauermann Brasil¹; **Laissa Benites Medeiros¹**; Camila Costa Gressler¹; Susana Berleze de Pelegrine¹; Luisa Helena Rychecki Hecktheuer¹

¹ Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil. Av. Roraima nº 1000 - Cidade Universitária - Bairro Camobi - Santa Maria - RS - CEP: 97105-900 - Fone: (55) 3220-8000. Email: laissa_medeiros_1@hotmail.com

Resumo: As padarias e confeitarias são estabelecimentos de enorme variedade de produtos, os quais quando manipulados em condições higiênico-sanitárias inadequadas podem ocasionar doenças transmitidas por alimentos. O objetivo deste estudo foi avaliar as Boas Práticas (BP) em padarias e confeitarias do setor supermercadista no município de Santa Maria (RS). Trata-se de uma pesquisa transversal, quantitativa e descritiva, na qual foram avaliados 69 estabelecimentos, durante o período de janeiro a maio de 2011. Para definição da amostra, partiu-se de uma lista de estabelecimentos fornecida pela Vigilância Sanitária (VISA) do município, que possuíam alvará sanitário atualizado. A avaliação foi realizada através da aplicação de uma lista de verificação em BP, desenvolvida com base nas legislações vigentes. Os resultados demonstram que o item exposição dos produtos para a venda (3,48%) foi o que obteve menor percentual de adequação quanto as BP. A manipulação dos alimentos neste setor obteve um percentual médio de 13,04% e o item armazenamento de produtos (32,30%) foi o que obteve maior percentual médio dos itens avaliados. Com isso, pode-se concluir que o setor de padarias e confeitarias do setor supermercadista avaliado apresenta inadequações quanto as BP. Desta forma as condutas relacionadas à conservação e manipulação dos alimentos merecem atenção dos gestores bem como a capacitação periódica dos manipuladores, pois as não conformidades encontradas podem vir a constituir perigo para a saúde dos consumidores.

Palavras-chave: Lista de Verificação; Boas Práticas de Manipulação; Segurança dos Alimentos; Legislação Sanitária.

Introdução

Os estabelecimentos que comercializam alimentos industrializados ou não, como padarias e supermercados devem-se preocupar com as fontes primárias de contaminação, como matéria-prima e o ar dos ambientes de processamento, assim como os hábitos higiênicos de manipuladores e superfícies de equipamentos (Temelli et al., 2006).

Segundo Bramorski et al. (2004), um dos maiores problemas encontrados em padarias e confeitarias são as precárias condições higiênicas dos setores de produção, juntamente com o tempo prolongado de armazenamento de produtos secos e processados, manipulação inadequada dos alimentos e práticas incorretas de higiene pessoal.

Com a finalidade de estabelecer procedimentos de BP para estabelecimentos que produzem alimentos a fim de garantir as condições higiênico-sanitárias dos mesmos foi que a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) regulamenta através da

Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004 (Brasil, 2004). Segundo Martins et al. (2011), as BP são procedimentos necessários para garantir a qualidade sanitária dos alimentos.

Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi avaliar as BP em padarias e confeitarias do setor supermercadista.

Metodologia

Trata-se de uma pesquisa transversal, quantitativa e descritiva, na qual foram avaliados 69 estabelecimentos do setor supermercadista da cidade de Santa Maria (RS), no período de janeiro a maio de 2011.

Para definição da amostra, partiu-se de uma lista de estabelecimentos fornecida pela Vigilância Sanitária (VISA) do município de Santa Maria, referente ao ano de 2010, que possuíam alvará sanitário atualizado.

Para coletar as informações necessárias foi aplicada uma lista de verificação específica para o setor supermercadista baseada em legislações vigentes (Brasil, 1993; Brasil, 1997; Brasil, 2002; Brasil, 2004; Rio Grande do Sul, 2009).

Os estabelecimentos foram classificados, de acordo com a pontuação, em três grupos: Grupo 1 (Bom), estabelecimentos que atendem mais de 75% dos quesitos da lista; Grupo 2 (Regular), compreende os estabelecimentos que apresentam de 51% a 75% de atendimento satisfatório e Grupo 3 (Deficiente), que atendem 50% ou menos dos quesitos verificados (Brasil, 2002).

Os dados foram coletados por observação *in loco* utilizando a lista de verificação elaborada e foram preenchidos por um profissional técnico e capacitado na área de qualidade dos alimentos.

Os programas utilizados para o processamento dos dados foram o *Statistical Analysis System* (SAS) versão 9.02 e *Statistica* versão 6.0.

A pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e aprovada conforme processo número 0030.0.243.000-11.

Resultados e Discussão

A média de adequação quanto aos requisitos das BP dos estabelecimentos do setor supermercadista referente à padaria e confeitaria foi de apenas 14,93%.

Estudo realizado por Back et al. (2006) em panificadoras do município do Rio de Janeiro revelou que a classificação média dos estabelecimentos quanto às BP foi de 46%, sendo considerados como Grupo 3 (Deficiente), resultado que foi evidenciado também na presente pesquisa.

Resultados semelhantes foram encontrados por Silva et al. (2007). Ao avaliarem as condições higiênico-sanitárias de duas panificadoras no município de Volta Redonda (RJ), demonstraram que estas obtiveram 42 e 47% de adequação em relação às legislações vigentes.

Quando avaliado o armazenamento de alimentos neste setor, a média de adequação foi de 32,30%, sendo que todos os itens deste bloco apresentaram médias de adequações abaixo de 51%, sendo considerado um índice bastante insatisfatório quanto aos requisitos das BP.

Em relação ao armazenamento de alimentos perecíveis neste setor, constatou-se que, em média, apenas 24,64% dos estabelecimentos armazenam os alimentos conforme as recomendações da legislação, sendo que, somente em 26,09% dos estabelecimentos, os alimentos são armazenados em local limpo e organizado, distantes do piso e das paredes e separados por categoria no estoque.

Os alimentos estão sujeitos a sofrerem alterações, deteriorando-se durante o armazenamento, se não forem tomadas precauções, visando a sua preservação. Sendo assim, o local de armazenamento deve ser fresco, ventilado e iluminado, sem presença de caixas vazias e ralos; o teto deve ser isento de vazamentos; as paredes mantidas secas e sem infiltrações; o local deve estar limpo e sem resíduos de sujeira; as portas e acessos devem ser mantidos fechados e o piso de material liso e não escorregadio, impermeável e de fácil limpeza (Arruda, 2002; Brasil, 2004; Silva Jr., 2008; Rio Grande do Sul, 2009).

Quanto à manipulação dos alimentos, constatou-se que a média de adequação do setor foi de apenas 13,04%, sendo que a adoção de procedimentos sistêmicos na manipulação de alimentos visa controlar os possíveis perigos, devendo ser estimulada para se alcançar a segurança dos alimentos.

Southier e colaboradores (2008) encontraram melhorias nos quesitos higiene de utensílios, higiene de balcões e estoque após capacitações para os manipuladores de alimentos, reforçando assim a utilização de capacitação profissional como ferramenta para melhoria da adequação de estabelecimentos produtores de alimentos.

O menor percentual médio de adequação dos estabelecimentos foi referente à exposição para a venda dos produtos (3,48%). Entretanto, observa-se em outros estabelecimentos que essa área é a mais vista pelos consumidores e, preocupados em causar uma “boa impressão” aos clientes, os gestores dos estabelecimentos, muitas vezes, acabam por investir mais na área de exposição do que na própria área de produção e manipulação do alimento.

Conclusão

Pode-se verificar a baixa adequação das padarias e confeitarias do setor supermercadista avaliado frente às legislações vigentes. Desta forma as condutas relacionadas à conservação e manipulação dos alimentos merecem atenção dos gestores bem como a capacitação periódica dos manipuladores de alimentos, pois as não conformidades encontradas podem vir a constituir perigo para a saúde dos consumidores.

Referências

Arruda G.A. *Manual de boas práticas: unidades de alimentação e nutrição*. 2. ed. São Paulo: 2002.

Back F.S., Oliveira A.G.M, Colares L.G.T. Perfil higiênico sanitário de panificadoras do município do Rio de Janeiro. *Resumo. Hig Aliment*. 2007;21(150):360.

Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria MS nº. 1.428, de 26 de novembro de 1993. Estabelece a necessidade da melhoria da qualidade de vida decorrente da utilização de bens, serviços e ambientes oferecidos à população na área de alimentos. 1993.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde. Portaria S.V.S nº 326, de 30 de julho de 1997. Regulamento técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de fabricação para estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 30 jul. 1997.

Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o regulamento técnico de procedimentos operacionais padronizados aplicados aos estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos e a lista de verificação das boas práticas de fabricação em estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 21 out. 2002.

Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº. 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre regulamento técnico de Boas Práticas para serviços de alimentação. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 15 set., 2004.

Bramorski A., Ferreira A., Kleis G., Dominoni M., Crescencio T.M. Perfil higiênico sanitário de panificadoras e confeitarias do município de Joinville - SC. *Hig. Aliment.* 2004; 18(123): 37-41.

Martins RB, Hogg T, Otero JG. Food handlers' knowledge on food hygiene: The case of a catering company in Portugal. *Food Control.* 2011; 23: 184-190.

Rio Grande do Sul. Secretaria da Saúde. Portaria nº. 78, de 30 de janeiro de 2009. Aprova a lista de verificação em Boas Práticas para serviços de alimentação, aprova normas para cursos de capacitação em Boas Práticas para serviços de alimentação e dá outras providências.

Silva Jr. E.A. *Manual de controle higiênico-sanitário em serviços de alimentação.* 6. ed. atual. São Paulo: 2008.

Silva E.B., Nascimento K.O., Nascimento T.P. Avaliação das condições higiênico-sanitárias de panificadoras em Volta Redonda, RJ. *Nutrição em Pauta.* 2007; 15(86).

Southier N., Novello D. Treinamento, avaliação, e orientação de manipuladores, sobre práticas de higiene em uma unidade de alimentação e nutrição da cidade de Guarapuava, PR. *Hig. Aliment.* 2008; 22(162):45-50.

Temelli S., Dokuzlu C., Sen M.K.C. Determination of microbiological contamination sources during frozen snail meat processing stages. *Food Control.* 2006; 17:22-29.

Viabilidade de microrganismos probióticos e teor de fibra alimentar em bebidas lácteas fermentadas caprinas adicionadas de galactomanana parcialmente hidrolisada de *Caesalpinia pulcherrima* (flamboyanzinho)

Flávia Carolina Alonso Buriti^{a,*}, Sidinea Cordeiro de Freitas^b, Karina Maria Olbrich dos Santos^a

^a Embrapa Caprinos e Ovinos, Laboratório de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Caixa postal 145, CEP 62010-970, Sobral, CE, * flaviaca0123@gmail.com

^b Embrapa Agroindústria de Alimentos, Laboratório de Físico-Química, Rio de Janeiro, RJ

Resumo

A viabilidade dos probióticos *Bifidobacterium animalis* e *Lactobacillus rhamnosus* e o teor de fibra alimentar total foram avaliados em quatro tratamentos de bebidas lácteas fermentadas caprinas adicionadas de polpas de goiaba (GO) e graviola (GR) e galactomanana parcialmente hidrolisada de *Caesalpinia pulcherrima* (GMPH): T1 = GO; T2 = GR; T3 = GO+ GMPH; T4 = GR + GMPH. As populações dos probióticos na porção de 200 ml de bebida foram superiores a 8-9 log UFC durante 21 dias de armazenamento em todos os tratamentos estudados e as bebidas lácteas T3 e T4 puderam ser classificadas como fontes de fibra alimentar de acordo com a legislação nacional vigente.

Palavras chave: alimento funcional; *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis*; *Lactobacillus rhamnosus*; leite de cabra; polissacarídeos.

Introdução

O Brasil é o maior produtor de leite de cabra do continente americano, sendo que os Estados da Região Nordeste concentram mais de 90% do rebanho caprino do país¹. O desenvolvimento de alimentos probióticos a partir de leite de cabra apresenta-se como uma alternativa para a expansão e para a inovação do mercado de produtos lácteos caprinos.

A produção de queijos fabricados a partir do leite de cabra gera como principal subproduto o soro lácteo. A utilização desse soro pela indústria de alimentos evita o descarte no meio ambiente de um composto altamente nutritivo, rico em proteínas de alto valor biológico, além de reduzir os custos com o tratamento de resíduos².

Caesalpinia pulcherrima (flamboyanzinho) é um vegetal da família Leguminosae (família também conhecida por Fabaceae) e bem adaptada ao bioma caatinga, a principal formação fitogeográfica do Nordeste brasileiro. As sementes desse vegetal acumulam elevadas quantidades de galactomananas, polissacarídeos que podem ser utilizados pela indústria de alimentos como hidrocoloides, modificadores de textura e como fontes de fibra alimentar^{3,4}. Diversos estudos têm apontado benefícios para a saúde humana através do consumo de galactomananas parcialmente hidrolisadas⁴. Dessa forma, o emprego desses polissacarídeos em uma bebida láctea probiótica de leite de cabra e soro de queijo coalho caprino resultaria em benefícios adicionais ao produto e à saúde do consumidor, além de estimular a utilização de vegetais cultiváveis no bioma caatinga, a expansão da produção de leite de cabra e o mercado de alimentos inovadores na Região Nordeste do Brasil.

O presente estudo teve por objetivos avaliar a viabilidade dos microrganismos probióticos *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* e *Lactobacillus rhamnosus* em bebidas lácteas fermentadas caprinas adicionadas de galactomanana parcialmente hidrolisada de *C. pulcherrima* e polpas de goiaba (*Psidium guajava* L.) e graviola (*Annona muricata* L.) ao longo de 21 dias de armazenamento a 4°C, bem como verificar o potencial deste

polissacarídeo parcialmente hidrolisado como fonte alternativa de fibra alimentar, determinando-se o teor de fibra alimentar total nesses produtos.

Metodologia

Foi realizado um estudo experimental, em laboratório, para a avaliação do efeito das variáveis independentes adição de polpa de goiaba (GO), polpa de graviola (GR) e de galactomanana parcialmente hidrolisada de *C. pulcherrima* (GMPH) na fabricação de bebidas lácteas, utilizando-se um planejamento fatorial 2^2 para a obtenção de 4 tratamentos: T1 = GO; T2 = GR; T3 = GO + GMPH; T4 = GR + GMPH.

As bebidas lácteas dos quatro tratamentos foram fabricadas em três lotes, utilizando-se leite de cabra pasteurizado produzido pelo rebanho leiteiro da Embrapa Caprinos e Ovinos e soro de queijo coalho caprino processado na mesma instituição. Foram utilizadas as culturas probióticas comerciais de *B. animalis* subsp. *lactis* BB-12 (Christian Hansen) e *L. rhamnosus* Lr-32 (Danisco), além da cultura *starter Streptococcus thermophilus* TA-40 (Danisco). As polpas de goiaba (T1 e T3) e de graviola (T2 e T4) foram adicionadas na proporção de 15 g/100 g de produto final. Os tratamentos T3 e T4 foram adicionados de GMPH, na proporção de 1,5 g/100 g. Visando à aplicação de uma fonte alternativa de fibra alimentar em um alimento líquido sem comprometer a sua consistência e viscosidade devido à presença de frações de massa molar elevada, o processo de obtenção de GMPH foi realizado na Embrapa Caprinos e Ovinos utilizando a metodologia previamente descrita por Cerqueira et al.³, com modificações, as quais incluíram: dispersão da galactomanana seca *in natura* de *C. pulcherrima* em água destilada (1,5 g/100 ml), hidrólise com uma celulase de *Aspergillus niger* comercial (Sigma, 12,8 U/g de galactomanana) por 2 h em temperatura ambiente, autoclavagem (121°C, 20 min), resfriamento e secagem por atomização. As bebidas lácteas foram embaladas em garrafas de polietileno de alta densidade (PEAD) de 200 ml e armazenadas a $4\pm 1^\circ\text{C}$ durante 21 dias.

As variáveis dependentes e as condições de amostragem do presente estudo foram:

- populações do microrganismo *starter S. thermophilus*⁵ e das bactérias probióticas *B. animalis*⁶ e *L. rhamnosus*⁵ (log UFC/ml), determinadas semanalmente para os três lotes, em duplicata (neste trabalho são apresentados os resultados obtidos após 1 e 21 dias);
- teor de fibra alimentar total (FAT) (g/100 g), empregando-se o método oficial AOAC 985.29⁷ para dois lotes, em duplicata para a obtenção de amostras compostas, sendo considerada uma determinação para cada tratamento de cada lote após 1 e 21 dias.

Após a verificação e confirmação da normalidade e homogeneidade de variâncias, os resultados de *S. thermophilus* e de *B. animalis* foram comparados através de análise de variância, utilizando-se o teste de Tukey para a determinação dos contrastes. Os resultados de *L. rhamnosus* foram comparados através do teste não paramétrico de Kruskal-Wallis. Para os testes estatísticos foi considerado o nível de significância de 5%. Os resultados do teor de FAT foram comparados através de análise descritiva.

Resultados e Discussão

As populações dos microrganismos *S. thermophilus*, *B. animalis* e *L. rhamnosus* nas bebidas lácteas após 1 e 21 dias de armazenamento são apresentadas na **tabela 1**. Considerando cada período de amostragem e cada microrganismo separadamente, observou-se que as populações foram muito semelhantes para as bebidas lácteas T1 a T4, não sendo observado o efeito significativo dos tratamentos estudados sobre a viabilidade dessas bactérias ($P > 0,05$). A população do microrganismo *starter S. thermophilus* foi superior a 9 log UFC/ml no 1º dia de armazenamento. No entanto, a população desse

microrganismo diminuiu significativamente ao final de 21 dias a $4 \pm 1^\circ\text{C}$ ($P < 0,05$), totalizando uma redução de 0,5 ciclo log no período. Para o microrganismo probiótico *B. animalis*, a população observada no 1º dia após a fabricação foi próxima de 8 log UFC/ml, porém, apresentou redução significativa ($P < 0,05$), equivalente a 1 ciclo log ao final do armazenamento. Por outro lado, o microrganismo probiótico *L. rhamnosus* manteve-se estável nos produtos avaliados, próximo ou superior a 8 log UFC/ml ao longo de 21 dias. Mesmo com a redução da viabilidade de *B. animalis* nas amostras no período estudado, as bebidas lácteas avaliadas atenderam à concentração de microrganismos exigida pela legislação para alimentos probióticos, que estabelece o mínimo entre 8 e 9 log UFC por porção de produto pronto para o consumo⁸, o equivalente a 200 ml para bebidas lácteas⁹.

Os valores de FAT das bebidas lácteas produzidas no presente estudo são apresentados na **tabela 2**. A adição de polpa de goiaba contribuiu para um maior teor de FAT na bebida láctea T1 em comparação à bebida T2, produzida com polpa de graviola. Igualmente, Ramírez e Pacheco de Delahaye¹⁰ verificaram o maior teor de FAT em base seca na porção comestível de goiaba (65,64 g/100g) em relação à graviola (49,34 g/100 g). A contribuição do emprego de GMPH para o aumento do teor de FAT foi bastante evidente nas bebidas T3 e T4 quando comparado às amostras T1 e T2, sendo proporcional à presença desse ingrediente nessas formulações. As bebidas lácteas T3 e T4 poderiam ser classificadas como fontes de fibra alimentar segundo a legislação nacional vigente¹¹, pois apresentaram teor de FAT superior a 1,5 g/100 g de produto, teor mínimo de fibra alimentar exigido para alimentos líquidos fontes desse nutriente. Do mesmo modo, as bebidas T3 e T4 atenderiam à nova proposta para a legislação referente à informação nutricional complementar quanto ao teor de fibra alimentar¹², pois o teor de FAT nesses produtos foi superior a 2,5 g considerando a porção de 200 ml para bebidas lácteas⁹.

Conclusões

As bebidas lácteas caprinas fermentadas contendo galactomanana parcialmente hidrolisada de *C. pulcherrima* se mostraram veículos apropriados para os microrganismos probióticos *B. animalis* e *L. rhamnosus*. A adição do polissacarídeo parcialmente hidrolisado aumentou o teor de fibra alimentar total destas bebidas, melhorando o seu valor nutricional. Este ingrediente foi considerado uma fonte alternativa de fibra alimentar com potencial aplicação pela indústria, especialmente na fabricação de alimentos líquidos.

Tabela 1. Populações de *S. thermophilus*, *B. animalis* e *L. rhamnosus* (média \pm desvio padrão) nas bebidas lácteas T1 a T4. Resultados após 1 e 21 dias a $4 \pm 1^\circ\text{C}$.

| Microrganismo | Tempo (dias) | Tratamentos | | | | Média |
|--|--------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------------------|
| | | T1 | T2 | T3 | T4 | |
| <i>S. thermophilus</i> (log UFC/ml) | 1 | 9,12 \pm 0,17 | 9,09 \pm 0,11 | 9,12 \pm 0,13 | 9,07 \pm 0,15 | 9,10 \pm 0,14 ^a |
| | 21 | 8,59 \pm 0,35 | 8,49 \pm 0,42 | 8,66 \pm 0,29 | 8,50 \pm 0,38 | 8,56 \pm 0,36 ^b |
| <i>B. animalis</i> (log UFC/ml) | 1 | 8,02 \pm 0,12 | 7,96 \pm 0,15 | 8,05 \pm 0,08 | 7,94 \pm 0,06 | 7,99 \pm 0,11 ^a |
| | 21 | 7,00 \pm 0,26 | 7,01 \pm 0,30 | 7,01 \pm 0,28 | 6,98 \pm 0,28 | 7,00 \pm 0,27 ^b |
| <i>L. rhamnosus</i> (log UFC/ml) | 1 | 8,07 \pm 0,27 | 7,99 \pm 0,20 | 8,11 \pm 0,22 | 8,08 \pm 0,24 | 8,06 \pm 0,23 |
| | 21 | 8,18 \pm 0,28 | 8,06 \pm 0,21 | 8,13 \pm 0,28 | 8,14 \pm 0,27 | 8,13 \pm 0,26 |

T1 = GO; T2 = GR; T3 = GO + GMPH; T4 = GR + GMPH; ^{a,b} Letras minúsculas sobrescritas na mesma coluna, para um mesmo microrganismo, indicam diferenças significativas ($P < 0,05$) entre os tempos de armazenamento.

Tabela 2. Teor de fibra alimentar total (média \pm desvio padrão) nas bebidas lácteas T1 a T4 após 1 e 21 dias de armazenamento a $4 \pm 1^\circ\text{C}$.

| Item | Tratamentos | | | |
|--|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|
| | T1 | T2 | T3 | T4 |
| FAT ¹ AI ² - dia 1 (g/100 g) | 0,77 \pm 0,13 | 0,51 \pm 0,28 | 2,25 \pm 0,27 | 2,06 \pm 0,32 |
| FAT AI - dia 21 (g/100 g) | 0,76 \pm 0,12 | 0,44 \pm 0,19 | 1,97 \pm 0,19 | 1,80 \pm 0,08 |
| FAT ES ³ - dia 1 (g/100 g) | 3,88 \pm 0,46 | 2,53 \pm 1,32 | 10,62 \pm 1,11 | 9,67 \pm 1,30 |
| FAT ES - dia 21 (g/100 g) | 3,90 \pm 0,80 | 2,27 \pm 1,09 | 9,32 \pm 1,06 | 8,47 \pm 0,19 |

¹ FAT = fibra alimentar total; ² AI = amostra integral; ³ ES = extrato seco; T1 = GO; T2 = GR; T3 = GO + GMPH; T4 = GR + GMPH;

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, à Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico e à Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária pelo apoio financeiro, bem como à empresa Danisco Brasil Ltda. pelo fornecimento das culturas de *L. rhamnosus* e *S. thermophilus* utilizadas neste estudo.

Referências

- 1 Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sistema IBGE de recuperação automática [Acesso em 10 mar 2012]. Disponível em <http://www.sidra.ibge.gov.br>.
- 2 Casper JL, Wendorff WL, Thomas DL. Seasonal changes in protein composition of whey from commercial manufacture of caprine and ovine specialty cheeses. *J Dairy Sci* 1998; 81: 3117-22.
- 3 Cerqueira MA, Pinheiro AC, Souza BWS, Lima AMP, Ribeiro C, Miranda C et al. Extraction, purification and characterization of galactomannans from non-traditional sources. *Carbohydr Polym* 2009; 25: 408-14.
- 4 Kapoor MP, Juneja LR. Partially hydrolyzed guar gum dietary fiber. In: Cho SS, Samuel P, editors. *Fiber ingredients: food applications and health benefits*. Boca Raton (FL): CRC; 2009. p. 79-120.
- 5 Oliveira MN, Sodini I, Remeuf F, Corrieu G. Effect of milk supplementation and culture composition on acidification, textural properties and microbiological stability of fermented milks containing probiotic bacteria. *Int Dairy J* 2001; 11: 935-42.
- 6 Danisco. Enumeration of *Bifidobacterium*: medium MRS DCL. Paris: Danisco; 2006.
- 7 Prosky L, Asp NG, Furda I, DeVries JW, Schweizer TF, Harland BF. Determination of total dietary fiber in foods and food products. *J Assoc Off Anal Chem* 1985; 68: 677-9.
- 8 Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Alimentos com alegações de propriedades funcionais e ou de saúde, novos alimentos/ingredientes, substâncias bioativas e probióticos: lista de alegações aprovadas; 2008 [Acesso em 10 mar. 2012]. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/alimentos/comissoes/tecno_lista_alega.htm.
- 9 Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Regulamento técnico de porções de alimentos embalados para fins de rotulagem nutricional. Resolução RDC nº 359 (23 dez. 2003).
- 10 Ramírez A, Pacheco de Delahaye E. Propiedades funcionales de harinas altas en fibra dietética obtenidas de piña, guayaba y guanábana. *Interciencia* 2009; 34: 293-8.
- 11 Brasil. Regulamento técnico referente à informação nutricional complementar. Portaria nº 27 (13 jan. 1998).
- 12 Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Proposta de resolução que dispõe sobre o regulamento técnico sobre informação nutricional complementar. Consulta Pública nº 21 (6 abr. 2011).

AVALIAÇÃO DO EFEITO DA ADIÇÃO DE FARINHA DE CASCA DE BANANA (*Musa cavendishii*) EM BISCOITOS DE COCO SEM GLÚTEN

Jéssica Medeiros Nóboa¹; Mariana Graciolli Moreira Barroso¹; Claudete Corrêa de Jesus Chiappini¹

¹Departamento de Nutrição e Dietética, Faculdade de Nutrição Emília de Jesus Ferreiro, Universidade Federal Fluminense
Rua Mário Santos Braga, 30/4º andar, Centro
Niterói - Rio de Janeiro
jessica.mnoba@gmail.com

Resumo

A doença celíaca (DC) é uma enteropatia crônica causada por uma resposta imunológica contra a gliadina do trigo e outras proteínas do grupo das prolaminas. A retirada obrigatória do trigo, cevada, aveia e centeio da dieta pode implicar em uma baixa ingestão de fibras, vitaminas e minerais. O Brasil é o quarto maior produtor de banana e o resíduo rico em nutrientes proveniente do seu processamento industrial pode ser reintegrado a cadeia alimentar. O objetivo deste trabalho foi desenvolver uma farinha elaborada com casca de banana e avaliar o efeito da adição da farinha de casca de banana (FCB) na aceitabilidade de biscoito de coco sem glúten. Foram elaborados biscoitos convencionais (BR) e biscoitos com adição de 5% (BE5) e 10% de FCB (BE10), com receitas previamente padronizadas, e 80 provadores avaliaram sua aceitabilidade pelo teste de escala hedônica. A composição centesimal também foi analisada. A amostra BR foi mais aceita que a BE5, embora a consistência da amostra BE5 tenha sido a mais gostada entre todas as amostras avaliadas e o aroma o atributo mais gostado na amostra BE5. A amostra BE5 apresentou maior conteúdo de macronutrientes e valor calórico que a amostra BR, enquanto esta apresentou o maior conteúdo em glicídios. Foi concluído que a adição de 5% de FCB é viável e positiva, devido à aceitabilidade e ao aumento nos valores de macronutrientes do biscoito de coco sem glúten.

Palavras chave: análise sensorial; banana; doença celíaca; fibras; glúten.

Introdução

A doença celíaca (DC) é uma enteropatia crônica causada por uma resposta imunológica contra a gliadina do trigo e outras proteínas do grupo das prolaminas por indivíduos geneticamente predispostos. Além do consumo e da suscetibilidade genética, é também necessária a presença de fatores ambientais para que a doença se expresse (SDEPANIAN, MORAIS e FAGUNDES-NETO, 1999). Seu tratamento consiste na exclusão permanente do trigo, da cevada, do centeio e da aveia e de todos os derivados e produtos alimentícios com essas proteínas ou com glúten. Portadores de DC relatam que há uma restrita oferta de produtos alimentícios sensorialmente apropriados e estes são, em geral, de alto custo, tornando a manutenção da dieta difícil e monótona (ARAÚJO *et al.*, 2010). A restrição alimentar dos portadores de doença celíaca pode implicar em uma baixa ingestão de fibras, vitaminas e minerais. Os pacientes não diagnosticados ou negligenciados, apresentam um maior risco de morbiletalidade a médio ou longo prazo (FARRELL e KELLY, 2002). Sendo o distúrbio metabólico mais frequente na DC, a

diminuição da massa óssea, devido à má absorção de cálcio e vitamina D (SZATHMÁRI *et al.*, 2001). Algumas alternativas têm sido propostas na tentativa de aumentar o consumo destes elementos na dieta, entre elas, o desenvolvimento de produtos alimentícios que possam agregar valor nutricional ao alimento original e que sejam, ao mesmo tempo, acessíveis às classes economicamente desfavorecidas (VORAGEN, 1998). Em 2008, a produção mundial de bananas foi de 91 milhões de toneladas. O Brasil é quarto maior produtor, com mais de 7 milhões de toneladas, perdendo apenas para Índia, Filipinas e China. A banana ocupa o segundo lugar em volume de frutas produzido no país (16,4%), atrás apenas da laranja, cuja produção está fortemente associada ao processamento industrial de suco concentrado para exportação (IBGE, 2008). Além do consumo doméstico, a banana (*Musa cavendishii*) é utilizada pela agroindústria para elaboração de produtos alimentícios, especialmente, doces e desidratados, devido ao sabor adocicado e ao aroma da fruta (FERIOTTI, 2010). O resíduo proveniente do processamento de frutas pode ser utilizado em produtos alimentícios, permitindo o estímulo à diversificação dos hábitos alimentares, a reintegração de nutrientes na alimentação humana e um meio de descarte e renda para a agroindústria (OLIVEIRA *et al.*, 2009). Além disso, o aproveitamento integral dos alimentos é uma prática sustentável, ecologicamente correta, que permite redução de gastos, estímulo à diversificação de hábitos alimentares e enriquecimento nutricional (SANTANA e OLIVEIRA, 2005). O objetivo deste trabalho foi reintegrar resíduos da agroindústria da banana à alimentação humana através do desenvolvimento da farinha de casca de banana (FCB), adição desta em biscoitos de coco sem glúten e avaliação do efeito dessa adição na composição química e nas características sensoriais.

Metodologia

Bananas nanicas (*Musa cavendishii*) foram adquiridas no comércio varejista de hortifrutigranjeiros do município de Niterói, RJ, no estágio de maturação grau 7 (TADINI, SAKUMA e FREITAS, 1998; VON LOESECKE, 1949). As pencas foram pesadas em balança digital. As unidades de banana foram retiradas das pencas com o pedúnculo, lavadas em água corrente e higienizadas com hipoclorito de sódio a 200 p.p.m. por 15 minutos. Posteriormente, foram secas com papel toalha e descascadas manualmente, sendo divididas em pedúnculo, polpa e casca, para nova pesagem, separadamente. A secagem das cascas foi realizada em estufa ventilada a temperatura de 60°C, por 43 horas (CORRÊA, VIANA e CHIAPPINI, 2008; SOUZA, ARAÚJO e CHIAPPINI, 2007). Após a secagem, as cascas foram trituradas em moinho com peneira de 0,75 mm (Pulverisette 14 Fritsch/Alemanha). A farinha de casca de banana (FCB) foi acondicionada em sacos plásticos zipados, próprios para alimentos até a data da utilização. Foram elaboradas três massas idênticas de biscoito de coco sem glúten (CUSIELO, 2010), das quais, uma foi utilizada para formulação do biscoito referência (BR), enquanto as demais foram utilizadas para elaboração dos biscoitos experimentais com adição de 5% (BE5) e 10% de FCB (BE10), de acordo com o peso das respectivas massas ainda cruas. Os biscoitos foram moldados, uniformemente, e assados à 180°C durante 20 minutos. Foi realizada avaliação sensorial por meio do teste de escala hedônica de nove pontos, decrescente, com as extremidades ancoradas nos termos “gostei muitíssimo” e “desgostei muitíssimo”. O teste incluiu perguntas sobre o atributo sensorial que o provador mais gostou e sobre a intenção de compra. Participaram 80 provadores não treinados e não-portadores de DC. O tratamento dos resultados foi realizado por meio da análise de variância e do teste de Tukey. A composição centesimal das amostras de FCB e do biscoito mais aceito, segundo o teste de escala hedônica, foi realizada de acordo com os métodos da Association of Official Analytical Chemists (2000).

Resultados e discussão

As cascas totalizaram 9.060 gramas, o que representou 36,18% do peso total das frutas. Este valor apresenta-se próximo ao citado por Ornelas (2007), que encontrou valor médio de 33%, e ao citado por Vilas Boas (2002), que encontrou 30%. Após a secagem em estufa, as cascas secas totalizaram 830 gramas e, com a moagem e as pequenas pernas resultantes desse processo, foram obtidas 807 gramas de FCB. Este resultado demonstra que a casca de banana apresenta grande quantidade de água, que foi perdida no processo de secagem. Durante o processo de união dos ingredientes, as massas de BE apresentaram características físicas diferentes da massa BR. Enquanto a massa BR apresentou maior firmeza e maleabilidade depois de sovada, adquirindo forma quando moldada, as massas BE5 e BE10 apresentaram consistência dura e esfarelamento quando manuseadas. Isso ocorreu, provavelmente, devido à redução da agregação dos ingredientes da massa pela adição da FCB. A coloração dos biscoitos foi modificada de acordo com a quantidade de FCB adicionada, portanto, os biscoitos BE10 foram diferenciados dos outros biscoitos pela cor mais escura. Segundo Collins e Falasinnu (1977) os biscoitos experimentais elaborados com farelo de trigo e celulose, em diferentes concentrações, também ficaram mais escuros que o biscoito controle. O mesmo foi observado no trabalho de Silva (1997), que produziu biscoitos mais escuros que o biscoito controle, adicionando farinha de jatobá em diferentes proporções. No teste de escala hedônica, a amostra mais aceita foi a BR, seguida da amostra BE5. O aroma foi um dos atributos mais gostados nas amostras experimentais BE5 (11 respostas) e BE10 (20 respostas). A consistência da amostra BE5 (27 respostas) foi a mais gostada entre todas as amostras. Este resultado demonstra que mesmo tendo a massa dos biscoitos BE5 e BE10 apresentando características físicas diferentes da massa BR, este fato foi positivo para a consistência do biscoito após o tratamento térmico. Essas características não influenciaram, também, a textura dos biscoitos experimentais que obtiveram, ambos, os resultados semelhantes ao da amostra BR (15 respostas). Quanto à intenção de compra, a amostra BR seria comprada por 77,50% dos provadores e a amostra BE5 por 36,25%. A amostra BR seria a mais indicada para a dieta dos portadores de DC, por ser a formulação menos rejeitada em relação ao sabor. Entre os biscoitos experimentais, a amostra BE5 seria o mais indicado devido a sua consistência e textura e por apresentar maior intenção de compra que a amostra BE10.

Uma comparação entre a composição em macronutrientes da FCB e das farinhas de arroz, milho e trigo, comumente utilizadas para substituir a farinha de trigo (RAUEN, BACK e MOREIRA, 2005) demonstrou que a FCB apresenta teor de umidade ($13,42 \pm 0,1$) semelhante ao da farinha de trigo (13) e o maior valor de lipídios ($4,29 \pm 0,1$) entre todas as farinhas. Em relação aos glicídios, a FCB apresentou o menor valor ($61,45 \pm 0,3$) entre todas as farinhas e em relação ao conteúdo de proteínas ($8,50 \pm 0,2$) apresentou-se superior à farinha milho (7,2) e à farinha de arroz (1,3). O valor energético da FCB foi inferior ($318,32 \pm 0,5$) às demais farinhas. Foi constatado um conteúdo de cinzas aproximadamente 20 vezes maior na FCB que nas demais farinhas. De acordo com estes resultados, foi concluído que a FCB é similar às farinhas convencionais e que, além disso, é uma excelente fonte de nutrientes, podendo ser utilizada como matéria prima para alimentos para fins especiais, uma vez que é isenta de glúten. A amostra BE5 apresentou valores superiores de umidade ($4,72 \pm 0,03$), proteínas ($6,82 \pm 0,21$), lipídios ($19,72 \pm 0,06$) e cinzas ($4,06 \pm 0,07$) que a amostra BR.

Conclusão

Foi concluído que, embora tenha apresentado características físicas diferentes da massa BR, as alterações de consistência e textura das massas BE5 e BE10 foram mais notadas pelos manipuladores na massa crua, não tendo acarretado em grandes alterações

nos biscoitos assados. A adição de 5% de FCB foi considerada viável devido à sua aceitabilidade e quantidade de nutrientes que apresenta. Sugere-se a continuidade dos estudos da composição em minerais e fibras.

Referências Bibliográficas

Araújo HMC, Araújo WMC, Botelho RBA, Zandonadi RP. Doença celíaca, hábitos e práticas alimentares e qualidade de vida. *Revista de Nutrição* 2010; 23(3):467-474.

Association of Official Analytical Chemists International. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 17 th ed. Gaithersburg; 2000.

Brasil. Ministério do Planejamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Produção Agrícola Municipal*; 2008.

Collins JL, Falasinnu GA. Dietary fiber as an ingredient in cookies. *Tennessee Farm and Home Science* 1977; v. 101, p. 21-24.

Corrêa FC, Viana NS. Viabilidade do uso da farinha de casca de banana em substituição a farinha de trigo em massa para biscoito do tipo amanteigado: composição química e aceitabilidade. Niterói. Tese. [Trabalho de Finalização de Curso de Graduação] – Universidade Federal Fluminense; 2008.

Cusiolo KVC. Efeito da adição de diferentes sais de cálcio e colecalciferol na composição e nas características sensoriais de biscoito de coco sem glúten. Niterói. Tese. [Trabalho de Finalização de Curso de Graduação] – Universidade Federal Fluminense; 2010.

Farrell RJ, Kelly CP. Celiac sprue. *New England Journal of Medicine* 2002; 346:180-8.

Ferioti DG. Proposta de aproveitamento do pseudocaule da bananeira. São Caetano do Sul. Tese [Mestrado em Engenharia de Processos Químicos e Biológicos] – Instituto Mauá de Tecnologia; 2010.

Oliveira LF, Borges SV, Nascimento J, Cunha AC, Jesus TB, Pereira PA, Pereira AG, Figueiredo LP, Valente WA. Utilização de casca de banana na fabricação de doces de banana em massa - avaliação da qualidade. *Revista Alimentação e Nutrição* 2009; 20(4), 581-589.

Ornelas LH. Técnica dietética: seleção e preparo de alimentos. 8. Ed. São Paulo: Atheneu; 2007. p. 191-202.

Rauen MS, Back JCV, Moreira EAM. Doença celíaca: sua relação com a saúde bucal. *Revista de Nutrição* 2005; 18(2): 271-276.

Santana AF, Oliveira LF. Aproveitamento da casca de melancia (*Curcubita citrullus*, Shrad) na produção artesanal de doces alternativos. *Revista de Alimentos e Nutrição* 2005; 16(4):363-368.

Sdepanian VL, Morais MB, Fagundes-Neto U. Doença celíaca: a evolução dos conhecimentos desde sua centenária descrição original até os dias atuais. *Arquivos de Gastroenterologia* 1999; 36(4): 244-257.

Silva MR. Caracterização química e nutricional da farinha de jatobá: desenvolvimento e otimização de produtos através de testes sensoriais afetivos. São Paulo. Tese. [Doutorado em Ciência da Nutrição] – Universidade Estadual de Campinas; 1997.

Szathmári M, Tulassay T, Arató A, Bodánszky H, Szabó A, Tulassay Z. Bone mineral content and density in asymptomatic children with coeliac disease on a gluten-free diet. *European Journal of Gastroenterology and Hepatology* 2001; 13:419-424.

Tadini CC, Sakuma H, Freitas E. Estudo da estabilidade microbiológica do purê de banana de cultivar *Musa cavendishii*. In: *Anais do XVI Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Rio de Janeiro; 1998.

Vilas Boas EV. Tecnologia de processamento mínimo de banana, mamão e kiwi. In: *Anais do Seminário Internacional de Pós-colheita e Processamento Mínimo De Frutas E Hortaliças*, Brasília/DF, 2002; p.1-7.

Voragen AGJ. Technological aspects of functional foodrelated carbohydrates. *Trends in Food Science & Technology* 1998; 9(8): 328-335.

COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DE HAMBÚRGUER ADICIONADO DE CONSERVANTES NATURAIS E ISENTO DE ÓLEO DE SOJA

Maria Cecília Fonseca Nascimento¹; Priscilla Gregório de Oliveira¹; Roberta Bento Albuquerque²; Silvio Assis Oliveira Ferreira⁴; Tânia Lúcia Montenegro Stamford⁵

¹ Acadêmica do curso de Nutrição da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória – UFPE/CAV, Rua Alto do Reservatório s/n, Bela Vista. CEP: 55608-680 Vitória de Santo Antão/PE - Brasil; E-mail: cicanascimento@gmail.com

² Docente do curso de Nutrição da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória – UFPE/CAV. Vitória de Santo Antão/PE.

³ Técnico de Laboratório da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória – UFPE/CAV. Vitória de Santo Antão/PE.

⁴ Docente do curso de Nutrição da Universidade Federal de Pernambuco, Campus Recife/PE.

Introdução: O hambúrguer é um produto prático e popular, o que combina com o modo de vida dos centros urbanos. Entretanto, o uso indiscriminado de conservantes, e alto teor de gordura, podem contribuir para promoção de doenças. **Objetivo:** Este trabalho objetivou verificar a composição centesimal do hambúrguer adicionado de conservantes naturais, 2,5% de quitosana e 0,5% de óleo essencial de orégano (*Vulgare L.*), e isento de óleo de soja. **Metodologia:** O hambúrguer foi produzido em laboratório e adicionado dos antimicrobianos naturais. As análises realizadas em triplicata foram: Umidade, Resíduo mineral fixo, Lipídios e Proteínas. **Resultados e Discussão:** Os resultados encontrados revelaram que a identidade do hambúrguer testado encontraram-se em acordo com a legislação vigente, para proteína, gordura, umidade e cinzas. O carboidrato ultrapassou o valor de 3% exigido pela legislação, podendo o fato estar atrelado à formulação diferenciada do produto, quando comparada as formulações comercializadas, uma vez que as indústrias acrescentam outros ingredientes e maiores quantidades de gorduras como forma de diminuir custos. O valor de pH de 5,50 se deve a presença de ácido acético na composição da quitosana, o que auxilia na maior conservação do alimento. **Conclusão:** Resultados satisfatórios da composição centesimal, sugere-se que o hambúrguer pode ser uma alternativa na produção de alimentos saudáveis, por apresentar baixo conteúdo de gordura, e isento de conservantes artificiais.

Palavras-chave: hambúrguer; quitosana; óleo essencial de orégano.

Introdução: O hambúrguer, produto cárneo industrializado, pode ser obtido da carne moída dos animais, podendo ser adicionada ou não de gordura e outros ingredientes, moldado através de processos tecnológicos, tendo como resultado final um produto com características organolépticas intrínsecas. O valor nutricional e a praticidade do hambúrguer combinam com o modo de vida dos que vivem nos centros urbanos, o que o torna um alimento representativamente popular¹. Entretanto, na superfície deste produto, geralmente se desenvolvem microrganismos patogênicos, como coliforme a 45 °C, *Escherichia coli*, *Salmonella* sp., *Staphylococcus* coagulase positiva e *Clostridium* sulfito redutor a 46 °C, os quais podem ocasionar as Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA),

sendo uma preocupação constante nas indústrias alimentícias. Para contornar esse problema, os fabricantes têm utilizado aditivos, com o intuito de conservar e aumentar o prazo de validade de produtos alimentícios. Por outro lado, os consumidores tendem a evitar produtos que apresentem em sua composição esses conservantes de origem química devido aos seus problemas de toxicidade. Sendo assim, como alternativa para a aplicação de métodos de conservação cada vez mais seguros, com baixos níveis de aditivo químicos, bem como possuindo aceitável qualidade sensorial, surge o uso dos conservantes naturais, que podem ter nos produtos cárneos um emprego de grande interesse tanto para a indústria, como também para os consumidores². A aplicação da quitosana e do óleo essencial de orégano, vem sendo estudada pelas suas propriedades bactericidas e bacteriostáticas³⁴⁵⁶. Devido as suas propriedades singulares, a quitosana é bastante versátil quanto à sua aplicabilidade na área de alimentos, pois oferece um amplo espectro de aplicações (base na fabricação de suplementos nutricionais, emulsificantes, conservantes, fibras em biscoitos dietéticos, estabilizantes em alimentos em conservas, clarificantes de bebidas) por se tratar de um polímero natural, biodegradável, extremamente abundante e atóxico⁷. A quitosana já vem sendo utilizada na indústria de alimentos nos Estados Unidos, Alemanha e Japão, sendo reportado neste último, como agente conservante em: macarrão, molho de soja, sardinha, entre outros; todavia, ainda são escassos os dados quanto às condições de processamento e formulação⁴. No que se trata do óleo essencial de orégano (*Vulgare L.*), seu uso também têm se destacado devido à sua eficácia na inibição de algumas cepas bacterianas, como *Aeromonas hydrophilla*, *Listeria monocytogenes*, *S. aureus*, *Y. enterocolítica*, entre outros³⁵. Entretanto, o óleo de orégano quando usado isoladamente, pode alterar o sabor do alimento, sendo de grande interesse o uso de outro conservante de forma combinada para aplicação no alimento, sendo este sem sabor, como alto poder de emulsificação, como a quitosana. Diante disso, como o hambúrguer se trata de um produto popular, de alto consumo pelas famílias urbanizadas, e fonte de nutrientes como proteína, o objetivo desse estudo foi verificar a composição centesimal do hambúrguer adicionado de conservantes naturais, 2,5% de quitosana e 0,5% de óleo essencial de orégano (*Vulgare L.*), e isento de óleo de soja.

Metodologia: Na produção dos hambúrgueres foram utilizados cortes de carne bovina tipo patinho (moído) (100g), sal (1,5g), açúcar (3g), farinha de trigo (10g), cebola (5g), pimenta do reino (0,01g) e coentro (5g), disponíveis comercialmente em supermercados da cidade de Vitória de Santo Antão, Pernambuco, Brasil, segue de acordo com Damasceno (2007)². O óleo essencial de orégano foi obtido pela Polo produtos químicos LTDA (Afogados, Recife, PE, Brasil). Por sua vez, a quitosana utilizada foi de crustáceos, obtido da Sigma-Aldrich (Alto de Pinheiros, São Paulo, SP, Brasil). A confecção do hambúrguer foi realizada no laboratório de Técnica dietética (UFPE/CAV). Após trituração da carne e ingredientes em moedor automático, os mesmos foram homogeneizados em multiprocessador de bancada até a obtenção de uma massa lisa. Em seguida, a massa foi acrescida de antimicrobianos naturais, na proporção de 2,5% de quitosana e 0,5% de óleo essencial de orégano. A etapa posterior compreende o processo de prensagem e moldagem com hamburgueira manual, obtendo-se hambúrgueres com pesagem de 15g cada, sendo em seguida embalado em papel filme e armazenado à temperatura de congelamento à - 20°C.

Os parâmetros físico-químicos foram executadas em triplicata, sendo as análises de: Umidade, Resíduo mineral fixo (cinzas), Lipídios, Proteínas e carboidrato por diferença, realizadas no laboratório de Bromatologia do Centro Acadêmico de Vitória – UFPE. No preparo, as amostras foram homogeneizadas, com o auxílio de um pistilo e cadinho, pesadas conforme as análises a serem realizadas, sendo os parâmetros de qualidade

seguidos em conformidade com a Instrução Normativa nº 20 (Brasil, 2000, p. 11). As análises físico-químicas foram realizadas segundo Instituto Adolfo Lutz (2008), metodologia descrita para análise Carnes e Produtos Cárneos. As amostras analisadas estavam submetidas ao congelamento por 90 dias em temperatura de -20°C. Os dados dos testes foram avaliados estatisticamente utilizando Excel 2007. Comitê de Ética sob protocolo de número 0342.0.172.000-08.

Resultados e Discussão: Conforme descrito na tabela 01, os resultados das análises físico-químicas revelaram que a identidade e as características de qualidade obedeceram aos critérios exigidos pela legislação de produto cárneo (hambúrguer), não havendo diferenças significativas nos parâmetros analisados ao longo do armazenamento. Resultados similares, ao dessa pesquisa, para umidade, foram achados por Seabra et al (2002)⁸, quando avaliou hambúrgueres de carne de carneiro com substitutos de gordura (fécula de mandioca e farinha de aveia). Os resultados encontrados por Torres et al. (1998)⁹, também, corroboram com os resultados desse estudo sendo, achado valores semelhantes a umidade e cinzas, para hambúrguer misto (bovino e suíno). Com relação ao percentual de proteína observa-se que o teor inicial é adequado ao preconizado pela legislação ocorrendo uma leve diminuição com o decorrer do armazenamento. No que se refere ao lipídio, baixos valores foram encontrados comparados às formulações comercializadas. Essa diferença se decorreu pela substituição do óleo de soja incluído nos hambúrgueres comerciais, pela quitosana nas amostras em teste. Em decorrência ao baixo valor de lipídeos a proporção de carboidratos na formulação se tornou maior que os hambúrgueres normalmente comercializados. Resultados similares a este estudo foram encontrados por Lima (2011)¹⁰, estudando hambúrgueres de caju, onde foi observado que a mudança na formulação do hambúrguer também promoveu um baixo teor de proteína, e alto conteúdo de carboidratos, sugerindo o produto como alternativa para a alimentação da população que não ingerem derivados de carne ou que estão em busca de produto mais natural.

Conclusão: Conclui-se que o hambúrguer bovino adicionado de quitosana (2,5%) e óleo essencial de orégano (0,5%), e isento de óleo de soja, constitui um alimento nutritivo, por apresentar valores satisfatórios de nutrientes, baixo percentual de gordura, e com uso exclusivo de aditivos naturais. Assim, o uso de quitosana e óleo essencial de orégano pode ser considerado como uma alternativa viável, para a produção de alimentos seguros, rápidos e saudáveis.

Tabela 01: Composição Centesimal, média e desvio padrão de hambúrguer bovino processado na concentração de 2,5% de quitosana e 0,5% de óleo essencial de orégano durante 90 dias de estocagem a - 20°C.

| Tempo | 0 | 30 | 60 | 90 | Média | DP | Variância |
|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|-------------|
| Umidade | 68,47% | 67,40% | 67,60% | 67,81% | 67,82% | 0,004023 | 2,158E-05 |
| Cinzas | 1,96% | 2,07% | 2,19% | 2,01% | 2,06% | 0,000858 | 9,825E-07 |
| Proteína | 16,36% | 16,76% | 15,54% | 15,33% | 16,00% | 0,005847 | 4,55892E-05 |
| Lipídeo | 0,52% | 0,87% | 1,60% | 2,33% | 1,33% | 0,006965 | 6,46867E-05 |
| Carboidrato | 12,69% | 12,90% | 13,07% | 12,52% | 12,80% | 0,002081 | 5,77667E-06 |

Agradecimentos: À CAPES pelo financiamento da bolsa da aluna.

REFERÊNCIAS

- 1- Hautrive, T. P. et al. Análise físico-química e sensorial de hambúrguer elaborado com carne de avestruz. Ciênc. Tecnol. Alimente., Campinas, 28 (Supl.): 95-101, dez. 2008
- 2- Damasceno, K.S.F.S. Farinha dos resíduos de camarão *litopenae vannamei*: caracterização e utilização na formulação de hambúrguer. Recife: 2007. p. 106-107. 112p.
- 3- Rauha J.P et al. Antimicrobial effects of finnish plant extracts containing flavonoids and other phenolic compounds. Inter Jour Food Microb, 2000;56; 3-12. Chung YC et al , Acta Pharmacol. Sin.. 2004. 25;(7); 932.
- 4- Rodriguez et al. Chitosan-yeast interaction in cooked food: influence of the Maillard reaction. Journal of Food Science. 2002. 67; 2576-2578.
- 5- Baydar, H et al. Antibacterial activity and composition of essential oils from *Origanum*, *Thymbra* and *Satureja* species with commercial importance in Turkey. Food Control, 2004.
- 6- Bento, R. A et al. Sensory evaluation and inhibition of *Listeria monocytogenes* in bovine pâté added of chitosan from *Mucor rouxii*. Lebensmittel-Wissenschaft Technologie/ Food Science Technolog. 2011; 44: 588-591.
- 7- Aider, M. Chitosan application for active bio-based films production and potential in the food industry: Review. LWT – Food Science and Technology. 2010;43; 837-842.
- 8- Seabra, L et al. Fécula de mandioca e farinha de aveia como substitutos de gordura na formulação de hambúrguer de carne ovina. Ciên e Tec dos Alim. 2002 set./dez; 22; 245-248.
- 9- Torres, EAFS et al. Papel do sal Iodado na Oxidação Lipídica em Hambúrgueres Bovinos e suínos (Misto) ou de Frangos. Ciênc. Tecnol. Aliment. 1998; 18; 49-52.
- 10- Lima, J. R. et al. Estabilidade Durante Armazenamento de Hambúrguer Vegetal Elaborado à Base de Caju. Emp Bras de Pesq Agrop, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2011; CE.

FORMULAÇÃO DE UM NOVO PRODUTO ALIMENTÍCIO A BASE DE SUCO DE CAJU (*Anacardium occidentale*, L.) MICROENCAPSULADO POR COACERVAÇÃO E SPRAY DRYING UTILIZANDO COMPLEXOS DE QUITOSANA E ISOLADO DE PROTEÍNAS DO SORO

Daniele da Silva Bastos Soares¹, Cristina Tristão de Andrade², Kátia Gomes de Lima Araújo³, Maria Helena Miguez da Rocha Leão⁴.

¹Departamento de Nutrição Social. Faculdade de Nutrição Emília de Jesus Ferreiro. Universidade Federal Fluminense. Rua Mário Santos Braga, 30, 4º andar, sala 402, Valonguinho, Centro, Niterói, RJ. danielebastos@id.uff.br. ²Instituto de Macromoléculas Professora Eloisa Mano, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Centro de Tecnologia, Bloco J, Rio de Janeiro, RJ. ³Universidade Federal Fluminense, Faculdade de Farmácia, Departamento de Bromatologia. Rua Mário Viana 523, Santa Rosa, Niterói, RJ. ⁴Universidade Federal do Rio de Janeiro, Centro de Tecnologia, Bloco E, Escola de Química, Departamento de Engenharia Bioquímica, sala 203. Ilha do Fundão. Cidade Universitária, Rio de Janeiro, RJ.

Este trabalho objetivou obter um novo produto alimentício à base de suco de caju microencapsulado em complexos de quitosana e isolado de proteínas do soro do leite por coacervação e spray drying. Testes de encapsulamento foram realizados em suco pasteurizado utilizando diferentes proporções suco:agentes encapsulantes (quitosana e proteínas do soro) e os materiais obtidos foram avaliados quanto ao rendimento (%) e vitamina C ativa (%). Em função dos resultados dos testes de encapsulamento, aplicou-se uma proporção suco:agentes encapsulantes para o encapsulamento de suco de caju *in natura*. Após encapsulamento, os materiais foram avaliados quanto à distribuição de tamanho de partícula e microestrutura por difração de raio-X (DRX). Os resultados mostraram que o suco pasteurizado microencapsulado não apresentou diferença significativa para o rendimento e vitamina C, sendo a proporção 1:1 aplicada no suco *in natura*. Os sucos pasteurizados e *in natura* microencapsulados apresentaram distribuição de tamanho Gaussiana e os DRX apontaram a presença de matriz amorfa nos sucos encapsulados. A obtenção de um novo produto a base de suco de caju microencapsulado em complexos de quitosana e proteínas do soro poderá contribuir para um redirecionamento e valorização de co-produtos advindos da indústria de alimentos através da obtenção de um material em pó de origem vegetal acrescido de proteínas de origem animal e polissacarídeo com efeito de fibra no organismo humano.

Palavras chave: suco de caju; quitosana; proteínas do soro; coacervação; spray drying.

1. Introdução

O pedúnculo de caju é uma fruta tropical cuja produção brasileira concentra-se no Nordeste, sendo de grande importância sócio-econômica para esta região. Apesar da potencialidade do pseudofruto de caju como matéria-prima para elaboração de diversos produtos, cerca de 90% de sua produção são descartados todos os anos pelo fato do principal negócio da cultura do cajueiro ser a comercialização da castanha de caju. Entretanto, por ser altamente nutritivo, o pedúnculo de caju tem despertado o interesse de diferentes grupos de pesquisa^{1,2}. Com base nestes fatores, tem sido incrementada a busca por processos que possam preservar a qualidade de sucos de frutas. O objetivo deste trabalho foi obter um novo produto alimentício a base de pó de suco de caju microencapsulado em complexos de quitosana e isolado de proteínas do soro de leite comercial utilizando as técnicas de coacervação e spray drying.

2. Metodologia

2.1. Microencapsulamento dos sucos de caju comercial pasteurizado e *in natura*

Soluções de quitosana ((448877) – Sigma-Aldrich[®] (EUA)) e de isolado de proteínas do soro de leite comercial ((Lacprodan DI – 9224[®]) – Arla Foods Ingredients[®] (Dinamarca)) foram obtidas conforme metodologia modificada de Bastos et al.³ (2010) e utilizadas no preparo de misturas de suco de caju pasteurizado:agentes encapsulantes (quitosana e isolado de proteínas do soro de leite). As proporções suco de caju pasteurizado:agentes encapsulantes (1:1; 1:1,5 e 1:2) foram calculadas em relação ao teor de sólidos solúveis do suco determinado por meio de um refratômetro (Atago[®], N-1E, Estados Unidos). Após homogeneização do suco com solução de quitosana em liquidificador (Walita LiqStar[®], RI 1784, Brasil), adicionou-se a solução de proteínas do soro de leite. Em seguida, as misturas foram submetidas à secagem em mini spray dryer (BÜCH[®], Labortechnik AG, 190, Suíça). Após processamento, os materiais foram avaliados segundo o rendimento (%) e vitamina C ativa (%). O rendimento foi calculado da seguinte forma: $M/ST \times 100$. Onde M corresponde ao material seco coletado no tubo coletor e ST à massa dos sólidos solúveis e insolúveis do suco de caju e de quitosana e proteínas do soro de leite adicionados à formulação. O teor de sólidos totais no suco foi calculado por gravimetria através de secagem do suco em estufa (FANEM[®], 315 SE, Brasil) a 105° C por 6 horas. O teor de vitamina C nos materiais foi determinado segundo as normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz⁴. Após encapsulamento das misturas, elegeu-se uma proporção suco de caju:agentes encapsulantes para aplicação no encapsulamento de suco de caju *in natura* que foi obtido segundo metodologia modificada proposta por Lavinias et al.⁵ (2006).

2.2. Análise estatística

Os dados obtidos foram comparados entre si através de Análise de Variância (ANOVA) utilizando o programa GraphPad InStat[®] versão 3.01. As diferenças entre as médias foram determinadas utilizando o Teste de Comparação Múltiplo Tukey-Kramer ($p < 0.05$).

2.3. Distribuição do tamanho de partículas

A distribuição do tamanho de partículas dos pós de sucos de caju pasteurizado e *in natura* microencapsulados foi realizada em analisador de tamanho de partículas (Shimadzu[®], Sald-2201, Japão).

2.4. Difração de raio-X

Os sucos de caju microencapsulados foram submetidos à caracterização microestrutural através da difratometria do pó utilizando um difratômetro de alta resolução (Carl Zeiss[®], HGZ-4, Alemanha) com um gerador de raios-X (Seifert[®], ID 3000, Alemanha).

3. Resultados e discussão

3.1. Microencapsulamento dos sucos de caju comercial pasteurizado e *in natura*

Observando a Tabela 1, verifica-se que não houve diferença estatística ($p > 0,05$) para o rendimento (%) e vitamina C (% ativa) entre as amostras de sucos de caju encapsulados. Assim, a proporção 1:1 (suco de caju:agentes encapsulantes) foi escolhida para aplicação no suco de caju *in natura*.

3.2. Distribuição do tamanho de partículas

De acordo com a Figura 1, observa-se que os materiais a base de suco de caju encapsulado apresentaram distribuição de tamanho Gaussiana. De acordo com a curva de distribuição do tamanho de partículas do suco de caju pasteurizado encapsulado (Figura 1a), o valor modal foi de 1,12 μm e os valores da média e mediana corresponderam a 1,13 μm . Para o

tamanho de partículas do suco de caju *in natura* encapsulado (Figura 1b), o valor modal foi de 5,6 μm e, para a média e mediana, as medidas corresponderam a 6,17 μm .

3.3. Difração de raio-X

Os resultados de DRX da quitosana e das proteínas do soro de leite (Figuras 2 e 3, respectivamente) apresentaram picos intensos e definidos que se associam à detecção de fase cristalina nos polímeros. Os difratogramas dos pós dos sucos pasteurizado e *in natura* microencapsulados (Figuras 4 e 5, respectivamente) apresentaram muitos ruídos e uma banda larga e mal definida, indicando a presença de uma fase vítrea.

4. Conclusões

A obtenção de suco de caju em pó microencapsulado por coacervação e *spray drying* pode contribuir para um redirecionamento e valorização de co-produtos advindos das indústrias pesqueira, de laticínios e do cajueiro. Este novo produto alimentício poderá ser utilizado como ingrediente na formulação de alimentos embora mais estudos nesta área devam ser realizados.

5. Referência bibliográfica

¹Cianci FC, Silva LFM, Cabral LMC, Matta VM. Clarificação e concentração de suco de caju por processos com membranas. Ciênc. Tecnol. Aliment. 2005;25(3):579-83.

²Lima, ESL, Silva EG, Neto JMM, Moita GC. Redução de vitamina C em suco de caju (*Anacardium occidentale* L.) industrializado e cajuína. Quim. Nova 2007; 30(5):1143-46.

³Bastos DS, Barreto BN, Souza HKS, Bastos, M, Rocha-Leão, MHM, Andrade CT, Gonçalves MP. Characterization of a chitosan sample extracted from Brazilian shrimps and its application to obtain insoluble complexes with a commercial Whey Protein Isolate. Food Hydrocolloids 2010;24:709-18.

⁴Instituto adolfo lutz. Normas analíticas do IAL: métodos químicos e físicos para análise de alimentos, 3. ed. São Paulo: IMESP; 1985.

⁵Lavinas, FC, Almeida NC, Miguel MAL, Lopes MLM, Valente-Mesquita VL. Estudo da estabilidade química e microbiológica do suco de caju *in natura* armazenado em diferentes condições de estocagem. Ciênc. Tecnol. Aliment. 2006; 26(4):875-83.

Tabela 1. Resultado dos testes de encapsulamento de suco de caju comercial pasteurizado^a.

| Suco de caju pasteurizado:agentes encapsulantes | Rendimento (%) | Vitamina C (% ativa) |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| (1:1) | 55,26 \pm 7,1 ^a | 56,61 \pm 5,79 ^a |
| (1:1,5) | 49,64 \pm 2,24 ^a | 56,67 \pm 5,17 ^a |
| (1:2) | 40,72 \pm 1,79 ^a | 46,52 \pm 3,88 ^a |

^aOs resultados estão expressos como média \pm desvio padrão (n = 2). Médias na mesma coluna com letras diferentes representam diferença estatisticamente significativa (p<0,05).

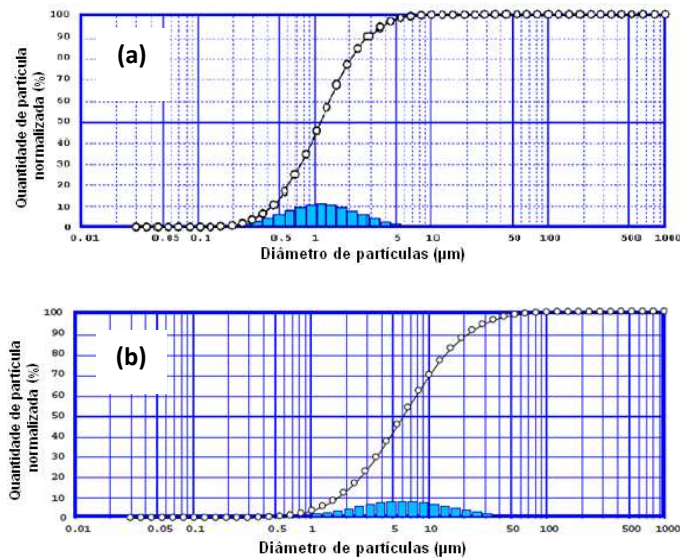


Figura 1. (a) Distribuição do tamanho de partículas do pó de suco de caju pasteurizado e (b) *in natura* encapsulados com quitosana e isolado de proteínas do soro.

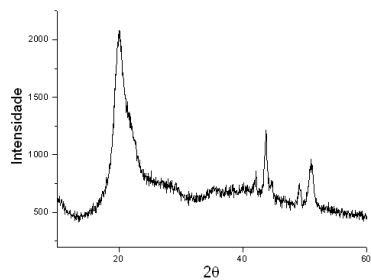


Figura 2. DRX em quitosana em pó.

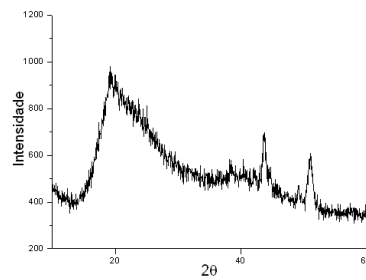


Figura 3. DRX em isolado de proteínas do soro de leite em pó.

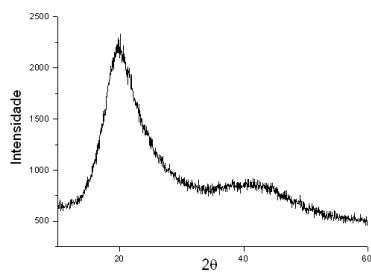


Figura 4. DRX em pó de suco de caju pasteurizado microencapsulado.

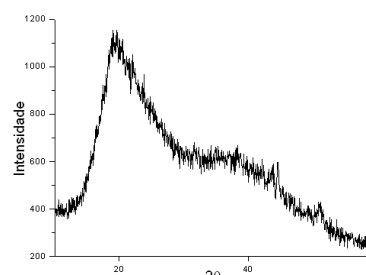


Figura 5. DRX em pó suco de caju *in natura* microencapsulado.

CASCA DE JABUTICABA LIOFILIZADA MELHORA A RESISTÊNCIA À INSULINA INDUZIDA POR DIETA HIPERLIPÍDICA EM CAMUNDONGOS.

Nathalia Romanelli Vicente Dragano^{a,*}, **Anne v Castro Marques^a**, Dennys Esper Corrêa Cintra^b, Lício Augusto Velloso^c, Mário Roberto Maróstica Júnior^a.

^a Departamento de Alimentos e Nutrição, Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Rua Monteiro Lobato, 80, Cidade Universitária, 13083-862, Campinas, São Paulo, Brasil. ^b Faculdade de Ciências Aplicadas, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Limeira, São Paulo, Brasil. ^c Laboratório de Sinalização Celular, Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas, São Paulo, Brasil.

* Autor correspondente: nathdragano@hotmail.com.

Resumo. Estudos recentes demonstraram que as antocianinas podem suprimir o desenvolvimento da obesidade e de distúrbios metabólicos associados. A jabuticaba é uma fruta tipicamente brasileira que apresenta concentrações relativamente elevadas de antocianinas, particularmente em sua casca. Neste estudo, foram avaliados os efeitos da casca de jabuticaba liofilizada na modulação da obesidade induzida por dieta rica em gordura. Para tal, camundongos foram alimentados com dieta hiperlipídica, durante as quatro primeiras semanas e após receberam a mesma dieta hiperlipídica suplementada com a casca de jabuticaba liofilizada nas concentrações 1, 2 ou 4% (g/g) por 6 semanas adicionais. A suplementação, em todas as doses testadas, não protegeu os animais contra o ganho de peso, hiperleptinemia e intolerância a glicose induzidos pela dieta hiperlipídica. Entretanto, demonstramos por meio do teste de intolerância a insulina, que o tratamento com a casca de jabuticaba liofilizada foi eficaz na reversão do quadro de resistência à insulina. Este efeito foi acompanhado por uma maior fosforilação em tirosina do IR, IRS-1 e pela maior fosforilação das proteínas Akt e FoxO, após estímulo com insulina, no tecido adiposo e fígado dos camundongos tratados. Estes resultados sugerem que a casca de jabuticaba liofilizada pode exercer uma ação protetora contra as doenças associadas à obesidade. **Palavras-chave:** Antocianinas, jabuticaba, obesidade, resistência à insulina.

Introdução. Durante a segunda metade do século XX, populações de vários países do mundo passaram por mudanças comportamentais que levaram ao aumento do consumo de alimentos com alta densidade energética e à redução da atividade física. Tais modificações tiveram consequências marcantes no incremento da prevalência da obesidade e de doenças associadas como resistência à insulina, diabetes tipo 2 e doenças cardiovasculares, que exercem forte influência no perfil de morbi-mortalidade da população [1].

O maior interesse na caracterização dos mecanismos fisiopatológicos envolvidos com a gênese da obesidade, aliados à necessidade de se desenvolverem métodos terapêuticos mais eficientes e seguros, servem como base para o avanço das pesquisas em Nutrição que visam a identificar alimentos e compostos bioativos capazes de intervir no desenvolvimento desta epidemia mundial. Evidências epidemiológicas sugerem que dietas ricas em frutas e vegetais podem desempenhar um papel importante na prevenção de várias doenças crônicas não transmissíveis. Esta capacidade tem sido associada principalmente à presença de compostos bioativos, dentre estes podemos destacar as antocianinas, maior grupo de pigmentos solúveis encontrados no reino vegetal [2, 3].

As antocianinas são compostos fenólicos pertencentes à família dos flavonóides. Diversos estudos já comprovaram que estes pigmentos exibem efeitos biológicos múltiplos com benefícios potenciais à saúde humana e animal [4]. Neste sentido, trabalhos mais recentes demonstraram que as antocianinas, provenientes de frutos e vegetais ricos neste composto, podem não só suprimir o desenvolvimento da obesidade, mas também melhorar diversos parâmetros metabólicos associados *in vivo* [5, 6].

Com base nestas informações, o objetivo do presente estudo foi avaliar os efeitos da casca de jabuticaba liofilizada sobre a perda de peso, intolerância à glicose e resistência à insulina em camundongos alimentados com dieta rica em gordura.

Metodologia. Preparo do pó liofilizado da casca de jabuticaba liofilizada. As cascas de jabuticaba (*Myrciaria jaboticaba Vell berg*) foram congeladas, liofilizadas e trituradas em micro moinho.

Animais. Foram utilizados camundongos machos da linhagem *Swiss*, recém-desmamados, com peso médio de 15 ± 5 g, alocados em gaiolas individuais, com água e alimentação *ad libitum*. Este experimento biológico foi aprovado pela Comissão de Ética em Experimentação Animal (CEE/UNICAMP, protocolo: 2020-1/2010).

Dietas. Foram administradas duas dietas controle: uma dieta padrão (normolipídica), AIN-93G, com concentração de proteína bruta de 12%; e uma dieta hiperlipídica, AIN-93G modificada para 35% (g) de lipídeos, sendo 4% de origem vegetal (óleo de soja) e 31% de origem animal (gordura suína). Além das dietas controle, foram formuladas três dietas experimentais: dietas hiperlipídicas suplementadas com o pó da casca de jabuticaba liofilizada nas concentrações 1, 2 e 4%. Os grupos ($n=7$) C e HF receberam as dietas controle normo e hiperlipídica, respectivamente, durante 10 semanas. Já os grupos HFJ1, HFJ2 e HFJ4 receberam dieta hiperlipídica durante as quatro primeiras semanas e dieta hiperlipídica suplementada durante período adicional de 6 semanas.

Teste de tolerância à glicose (GTT) e teste de tolerância à insulina (ITT). Estes testes foram realizados, após jejum de 6 horas. Os resultados obtidos no GTT e ITT, ambos em mg/dL, foram utilizados para o cálculo da área sob a curva (AUC) e para o cálculo da constante de decaimento da curva glicêmica (kITT), respectivamente.

Western Blot. Ao final do período experimental, fragmentos de tecido adiposo e fígado foram retirados dos animais sob anestesia e processados. A expressão das proteínas da via da insulina IR, IRS-1, Akt e FoxO foram avaliadas.

Análises Estatísticas. Os resultados estão apresentados em média e desvio padrão da média. Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey, com $p > 0,05$.

Resultados e Discussão. Como o esperado, os animais submetidos à dieta hiperlipídica exibiram maior ganho de peso ($23,25 \pm 3,70$) quando comparados com os submetidos à dieta controle normolipídica ($14,40 \pm 1,10$), tais diferenças foram evidentes a partir da terceira semana experimental. A suplementação da dieta hiperlipídica com a casca de jabuticaba nas três concentrações testadas, após as 4 primeiras semanas experimentais onde os animais receberam a dieta hiperlipídica sem suplementação, não protegeu os animais do ganho de peso adicional. Ao contrário, o consumo das dietas suplementadas foi associado a um maior ganho de peso acumulativo quando comparado com o grupo HF, vale ressaltar que este resultado foi acompanhado por um maior consumo energético diário. Na 9ª semana experimental, foi realizado o teste iGTT para determinar os efeitos da suplementação sobre a tolerância à glicose. A glicemia basal nos camundongos submetidos à dieta hiperlipídica com e sem suplementação foi superior à dos animais

alimentados com a dieta controle. Além disso, a glicemia basal dos animais que receberam a suplementação nas três doses testadas foi ligeiramente superior à glicemia dos animais do grupo HF. Da mesma forma, quando avaliamos os valores da AUC observamos que todos os grupos que receberam dietas ricas em gordura apresentaram um incremento significativo na AUC em relação ao grupo controle magro (Figura 1a). Assim, estes resultados demonstraram que a intolerância à glicose induzida por dieta HF não foi amenizada pelos tratamentos com o pó liofilizado da casca de jabuticaba. Entretanto, os animais que receberam a suplementação com o liofilizado, em todas as concentrações, durante 6 semanas não apresentavam resistência à insulina induzida por dieta e, surpreendentemente, os valores de kITT dos grupos HFJ1%, HFJ2% e HFJ4% não diferiram estatisticamente do grupo submetido à dieta normolipídica durante as 11 semanas experimentais (Figura 1b). Para a confirmação e compreensão destes achados, tornou-se necessário avaliar atividade de proteínas envolvidas na via de sinalização da insulina no tecido adiposo e fígado dos animais tratados com o pó liofilizado da casca de jabuticaba. Como podemos observar na Figura 2, o grupo HF apresentou ativação deficiente das proteínas IR/IRS1/Akt/FoxO tanto no tecido adiposo quanto no fígado, comprovando o estado de resistência à insulina demonstrado pelo teste ITT. Como o esperado, as análises por *Western blot* evidenciaram uma melhora significativa na transdução do sinal da insulina nos animais que receberam suplementação, isto foi verificado através do aumento da fosforilação em tirosina do IR, IRS-1, da fosforilação em serina da proteína Akt e da fosforilação em treonina do fator de transcrição FoxO.

Conclusão. A suplementação da dieta hiperlipídica com casca de jabuticaba liofilizada, durante 6 semanas, não foi eficaz na reversão dos efeitos da dieta hiperlipídica sobre o peso corporal e intolerância à glicose, no entanto, a suplementação reverteu a resistência à insulina por meio da preservação da sinalização da insulina e atenuação da inflamação no fígado e no tecido adiposo dos camundongos tratados. Estes resultados sugerem que a casca de jabuticaba liofilizada pode exercer uma ação protetora contra as patologias associadas à obesidade.

Figuras.

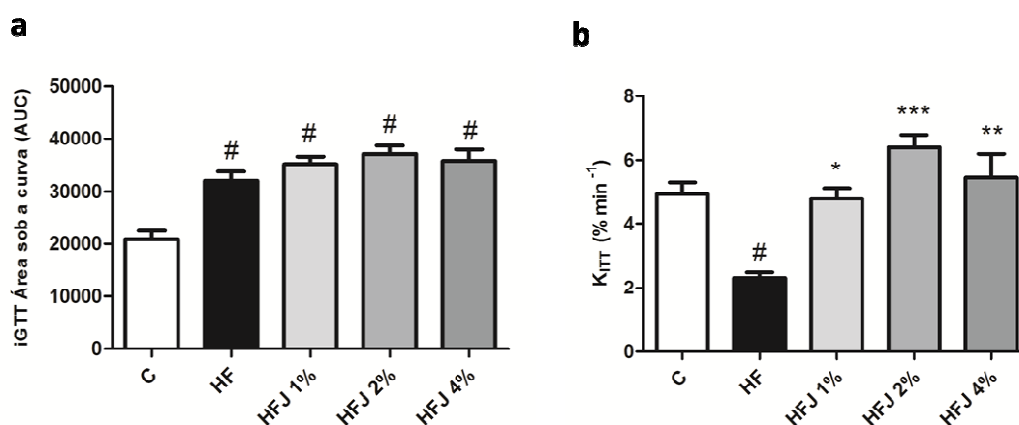
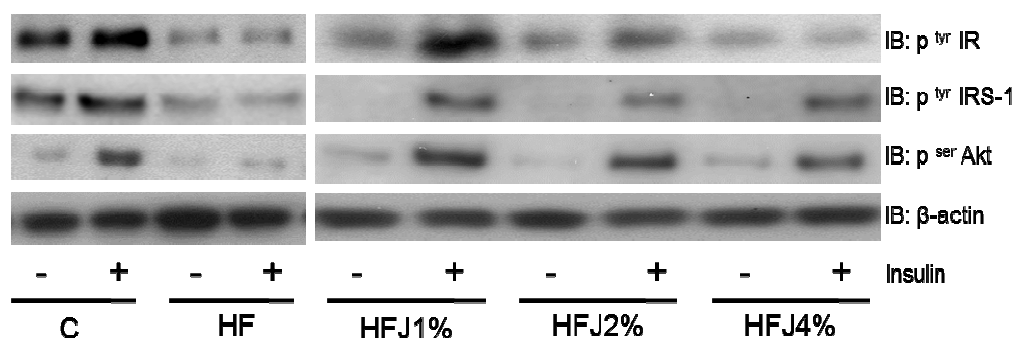


Figura 1. Área sob a curva de glicose (AUC), teste de tolerância à glicose intraperitoneal (a) e kITT, teste de tolerância à insulina (b) determinados nos grupos C, HF, HFJ1%, HFJ2% e HJ4%. Barras representam médias \pm EP; n = 6. # Indica diferença do grupo C (P < 0,001). Asteriscos indicam diferença do grupo HF: * P < 0,05; ** P < 0,01; *** P < 0,001.

a. Tecido Adiposo



b. Fígado

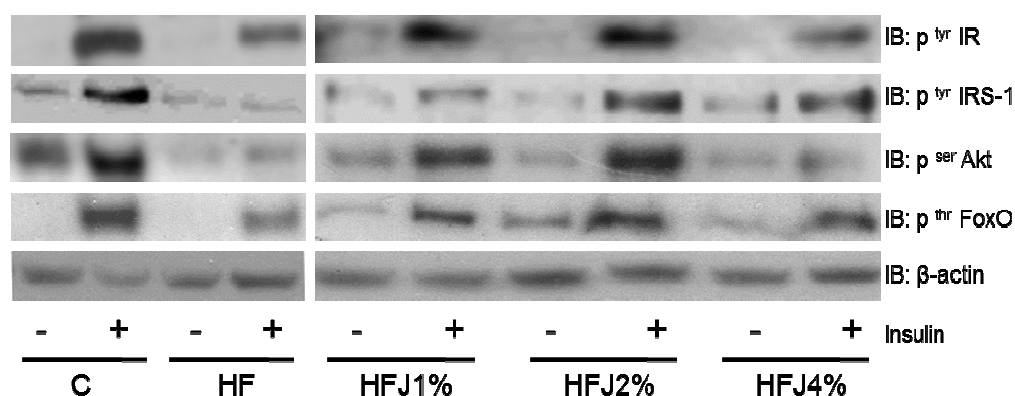


Figura 2. Imagens representativas das análises de Western Blot de proteínas da via de sinalização de insulina no tecido adiposo (a) e fígado (b) dos grupos C, HF, HFJ1%, HFJ2% e HFJ4% antes (-) ou depois (+) do estímulo com insulina. As membranas foram stripadas e imunoblottadas com anticorpo anti- β -actina e utilizadas como controle (painéis inferiores nas figuras A e B).

Agradecimentos. Agradecemos à Fapesp pelo apoio financeiro e ao CnpQ pelas bolsas de estudo concedidas.

Referências.

- [1] Velloso LA. O controle hipotalâmico da fome e da termogênese - implicações no desenvolvimento da obesidade. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2006 abr; 50(2): 165- 76.
- [2] Schröder H. Protective mechanisms of the Mediterranean diet in obesity and type 2 diabetes. *J Nutr Biochem* 2007; 18: 149- 60.
- [3] Cefalu WT, Ye J, Zuberi A, Ribnicky DM, Raskin I, Liu Z et al. Botanicals and the metabolic syndrome. *Am J Clin Nutr* 2008; 87: 481S- 7S.
- [4] He J, Giusti MM. Anthocyanins: natural colorants with health-promoting properties. *Annu Rev Food Sci Technol* 2010; 1: 163- 87.
- [5] Tsuda T. Regulation of Adipocyte Function by Anthocyanins; Possibility of Preventing the Metabolic Syndrome. *J Agric Food Chem* 2008; 56: 642- 46.
- [6] Prior RL, Wilkes S, Khanal RC, Wu X, Gu L, Hager TJ, Hager A, Howard LR Dietary black raspberry anthocyanins do not alter development of obesity in mice fed an obesogenic high-fat diet. *J Agric Food Chem* 2010; 58: 3977- 983.

COMPARAÇÃO DOS EFEITOS DA OLIGOFRUTOSE NO METABOLISMO ÓSSEO DE RATAS WISTAR EM DIFERENTES ESTÁGIOS DE VIDA

Vivian C. C. Vieira^{1*}, Glaucia C. Lima¹, Claudia C. Netto², Anne y Castro Marques¹, Mário R. Maróstica Júnior¹

¹ Departamento de Alimentos e Nutrição, Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas. Rua Monteiro Lobato, 80. Cidade Universitária Zeferino Vaz. Barão Geraldo – Campinas, SP/Brazil. CEP: 13083-862.

² Departamento de Bioquímica, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro. Rua Frei Caneca, 94. Centro. Rio de Janeiro, RJ/Brazil. CEP 20211-040.

*Contato da autora: correiavieira.v@gmail.com.

Resumo

A oligofrutose é um prebiótico cujo consumo vem sendo associado à melhora da saúde óssea. Assim, este estudo investigou o efeito da oligofrutose no metabolismo ósseo de ratas Wistar jovens (em crescimento) e na meia-idade. Foram desenvolvidos dois ensaios biológicos com 16 ratas cada (21 dias e 57 semanas no início da intervenção), divididas em 2 grupos: G1= dieta AIN-93M padrão (controle) e G2=dieta AIN-93 M com 5% de oligofrutose. A suplementação foi realizada por 14 e 16 semanas, respectivamente. Foram determinadas as concentrações séricas de paratormônio (PTH), ligante do receptor ativador do fator nuclear Kappa β (RANK-L), osteoprotegerina (OPG) e interleucina-6 (IL-6) com kits Luminex; e a densidade mineral óssea da coluna lombar por meio de absorciometria por dupla emissão de raios-X (DXA). Na análise estatística, utilizou-se a análise de variância seguida do teste de Tukey, considerando $p < 0,05$ como probabilidade mínima aceitável para diferença entre as médias. Nas ratas em crescimento, houve um aumento significativo da DMO com o consumo de oligofrutose. Também foi encontrada uma redução significativa das concentrações de IL-6, a qual pode constituir um dos mecanismos pelo qual este prebiótico diminuiria a reabsorção óssea, e conseqüentemente aumentaria a DMO. Nas ratas de meia-idade, não foram constatadas diferenças entre os grupos para os parâmetros analisados. Pode-se concluir que a suplementação de oligofrutose pode ter diferentes efeitos no metabolismo ósseo de ratas, a depender do estágio de vida.

Palavras-chave: prebióticos; oligofrutose; ratos; metabolismo ósseo; osteoporose

Introdução

A osteoporose pode ser definida como uma doença esquelética sistêmica caracterizada por baixa massa e deterioração da microarquitetura do tecido ósseo, com conseqüente aumento da fragilidade do osso e da sua susceptibilidade a fraturas¹. Esta resulta de um balanço ósseo negativo, no qual a reabsorção óssea (remoção do tecido ósseo pelas células osteoclásticas) é maior que a formação de novo osso².

As fraturas causadas pela doença estão associadas à dor de grande intensidade, altos custos para seu tratamento, além de poderem causar incapacitação, com prejuízos na capacidade

de locomoção e na habilidade de cuidar de si mesmo, e de aumentarem a mortalidade. Conseqüentemente, a osteoporose gera um enorme impacto econômico para a sociedade e na qualidade de vida e saúde dos indivíduos acometidos por essa enfermidade³.

O gênero feminino é considerado um fator de risco para a osteoporose⁴. Nas mulheres, a perda óssea associada ao envelhecimento tem início na terceira década de vida⁵, e é bastante acentuada pela deficiência de estrógenos na menopausa⁶.

Prebióticos podem ser definidos como ingredientes alimentares seletivamente fermentados pelo hospedeiro que conduzem a mudanças específicas na composição e/ou atividade de sua microbiota gastrointestinal, as quais estão associadas a benefícios para a saúde e bem-estar do mesmo. A oligofrutose (OLF) é considerada um prebiótico. Este composto pertence à classe dos frutanos tipo inulina, que constituem cadeias lineares de β -D-frutose em que as unidades deste monossacarídeo estão unidas por ligações β -(2 \rightarrow 1), podendo conter uma molécula inicial de α -D-glicose. Além disso, é caracterizado por apresentar um grau de polimerização de no máximo 10 unidades⁷.

As duas principais estratégias para se prevenir a osteoporose são o desenvolvimento da máxima massa óssea possível durante o crescimento e a redução da perda óssea em idade mais avançada⁸. Dentre os diversos benefícios associados ao consumo de OLF já descritos na literatura, têm-se evidenciado um potencial na melhora da saúde óssea^{9,10}.

Assim, o objetivo deste estudo será analisar o efeito da suplementação de oligofrutose no metabolismo ósseo de ratas Wistar em fase de crescimento esquelético e na meia-idade.

Metodologia

Delineamento experimental

Foram desenvolvidos dois ensaios biológicos com 16 ratas cada (21 dias e 57 semanas no início da intervenção), divididas em 2 grupos: G1= dieta AIN-93G (ratas em crescimento) ou AIN-93M (ratas de meia-idade) padrão (controle), e G2=dieta AIN-93 M com 5% de oligofrutose (P95 Beneo-Orafti, Orafti, Tienen, Bélgica). A suplementação foi realizada por 14 e 16 semanas, respectivamente.

Ao final desse período, os animais foram mortos por decapitação. O sangue foi coletado em tubos de polipropileno e permaneceu por 2 h à temperatura ambiente para coagulação, sendo realizada centrifugação por 20 min a 1000xg para obtenção do soro. O soro obtido foi separado em diferentes alíquotas, visando evitar ciclos de descongelamento e recongelamento de amostras para a execução dos kits, as quais foram armazenadas a temperatura de -80 °C. A coluna vertebral de cada um dos animais foi retirada, embalada em papel alumínio, e congelada a -20°C.

Ambos os ensaios biológicos foram aprovados com pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP (protocolos 2077-1 e 2213-1).

Densitometria óssea

A densidade mineral óssea (DMO) da coluna lombar dos animais foi mensurada utilizando-se equipamento de absorciometria por dupla emissão de raios-X - Lunar iDXA (General Electric Company, Waukesha, WI, USA). Para tal, a coluna vertebral dos animais foi disposta em água deionizada, selecionando-se a área de interesse (vértebras L1-L4).

O termo DMO corresponde a uma medida de densidade por área, expressa em g/cm² e obtida pela divisão do conteúdo mineral ósseo pela área óssea escaneada.

Análises bioquímicas

A interleucina-6 (IL-6), osteoprotegerina (OPG) e ligante do receptor ativador do fator nuclear Kappa β (RANKL) foram dosados no soro dos animais com kits do tipo Luminex (Millipore / RCYTO-80K/Rat Cytokine Panel; Millipore / RBN-31K-1OPG; Millipore / RBN-31K-1RANKL, respectivamente).

Tratamento estatístico

Na análise estatística dos resultados, utilizou-se análise de variância (ANOVA) *one-way* seguida pelo teste de Tukey. Foi utilizado o programa Statistica 7 – StatSoftT, considerando $p < 0,05$ como probabilidade mínima aceitável para diferença entre as médias. Os resultados foram expressos em médias \pm erro padrão da média (EPM).

Resultados e Discussão

Na tabela 1 estão todos os resultados de ambos os ensaios biológicos.

Nas ratas em crescimento, pode-se constatar que o consumo de oligofrutose não afetou as concentrações séricas de RANKL e OPG. A RANKL induz a fusão de unidades formadoras de macrófagos (CFU-M) para dar origem a osteoclastos multinucleares maduros, ativa essas células para darem início à reabsorção óssea e contribui para o aumento de sua sobrevivência. Assim, a RANKL pode aumentar a reabsorção óssea *in vivo*. A OPG possui afinidade para se ligar a RANK-L, impedindo deste modo sua ligação ao receptor RANK. Ao neutralizar a RANKL, a OPG bloqueia a reabsorção óssea *in vivo*¹¹.

Todavia, este oligossacarídeo reduziu significativamente a concentração de IL-6. O principal papel dessa citocina no metabolismo ósseo envolve seus efeitos para diminuir a reabsorção. Essa citocina pode aumentar o número de osteoclastos por estimular a proliferação das CFU-M¹², além de ser capaz de induzir a formação de osteoclastos independentemente da presença de RANKL¹³.

Ainda, a oligofrutose aumentou significativamente a DMO da coluna lombar das ratas em crescimento. A redução dos níveis séricos de IL-6 com provável diminuição da reabsorção óssea pode ter contribuído para esse achado.

Nas ratas de meia-idade, não houve diferença significativa entre os grupos para todos os parâmetros analisados.

Tabela 1. Resultados das análises bioquímicas e da DMO das ratas em crescimento (jovens) e na meia-idade. CO=grupo controle; OLF=grupo com suplementação dietética de 5% de oligofrutose. Os dados foram analisados por ANOVA seguida pelo teste de Tukey. Os valores estão expressos em média \pm EPM.

| | CO jovens | OLF jovens | CO meia-idade | OLF meia-idade |
|--------------------------|----------------------|----------------------|---------------------|--------------------|
| RANKL (pg/mL) | 193,13 \pm 51,56 | 276,03 \pm 63,31 | 34,46 \pm 5,69 | 46,50 \pm 1,96 |
| OPG (pg/mL) | 949,03 \pm 136,61 | 1332,80 \pm 337,20 | 837,04 \pm 176,63 | 873,24 \pm 76,48 |
| IL-6 (pg/mL) | 758,35 \pm 256,78* | 128,21 \pm 27,31* | 171,74 \pm 51,55 | 210,90 \pm 58,96 |
| DMO (g/cm ²) | 0,17 \pm 0,00* | 0,22 \pm 0,01* | 0,23 \pm 0,00 | 0,23 \pm 0,01 |

* Diferença significante entre os grupos ($p < 0,05$)

Conclusão

A suplementação dietética de 5% de oligofrutose pode ter efeitos diferentes no metabolismo ósseo de ratas, a depender do estágio de vida (jovens - em fase de crescimento esquelético, e na meia-idade).

É importante ressaltar que este foi o primeiro estudo a avaliar o efeito deste prebiótico nas concentrações de citocinas envolvidas na regulação da reabsorção. Não obstante, foi

encontrada a primeira evidência para uma redução dos níveis séricos de IL-6 com a suplementação de oligofrutose em animais em crescimento, a qual pode ser um importante mecanismo a mediar o efeito deste oligossacarídeo na redução da reabsorção óssea, e conseqüentemente no aumento da DMO.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Orafti pela doação da oligofrutose, a FAPESP pelo suporte financeiro, a Dra. Maria Cristina Marcondes, Departamento de Biofísica e Fisiologia, Universidade Estadual de Campinas, pelo empréstimo do equipamento para a realização das análises séricas, a Dra. Flávia Bezerra, Departamento de Nutrição Básica, Universidade estadual do Rio de Janeiro, pelo empréstimo do equipamento de DXA.

Referências

1. KANIS JA et al. European guidance for the diagnosis and management of osteoporosis in postmenopausal women. *Osteoporos Int.* 2008; 19(4):399-428.
2. SUZUKI A et al. Pharmacological topics of bone metabolism: recent advances in pharmacological management of osteoporosis. *J Pharmacol Sci.* 2008; 106(4):530-535.
3. SAHAP AO, GUNAL I, KORKUSUZ F. Burden of Osteoporosis. *Clin Orthop Relat Res.* 2000; 443:19-24.
4. ALFVÉN T et al. Low-level cadmium exposure and osteoporosis. *J Bone Miner Res.* 2000; 15(8):1579-1586.
5. RIGGS BL et al. A Population-based assessment of rates of bone loss at multiple Skeletal sites: evidence for substantial trabecular bone loss in young adult women and men. *J Bone Miner Res.* 2008; 23(2):205-214.
6. KHOSLA S, MELTON LJ, RIGGS BL. The Unitary model for estrogen deficiency and the pathogenesis of osteoporosis: is a revision needed? *J Bone Miner Res.* 2011; 26(3): 441-451.
7. ROBERFROID MB. Inulin-type fructans: functional food ingredients. *J Nutr.* 2007; 137(11):2493S-2502S.
8. CASHMAN KD. Diet, nutrition and bone health. *J Nutr.* 2007; 137:2507S–2512S.
9. SHOLZ-AHRENS KE, AÇIL Y, SCHREZENMEIR J. Effects of oligofructose or dietary calcium on repeated calcium and phosphorus balances, bone mineralization and trabecular structure in ovariectomized rats. *Br J Nutr* 2002; 88(4):365-377.
10. NZEUSSEU A et al. Inulin and fructo-oligosaccharides differ in their ability to enhance the density of cancellous and cortical bone in the axial and peripheral skeleton of growing rats. 2006. *Bone*; 38(3):394-399.
11. BOYLE WJ, SIMONET WS, LACEY DL. Osteoclast differentiation and activation. *Nature.* 2003; 423(6937):337-342.
12. O'BRIEN CA. Expression levels of gp 130 in bone marrow stromal cells determine the magnitude of osteoclastogenic signals generated by IL-6 type cytokines. *J Cell Biochem.* 2000; 79(4):532-541.
13. KUDO O et al. Interleukin-6 and interleukin-11 support human osteoclast formation by a RANK-L-independent mechanism. *Bone.* 2003; 32(1):1-7.

ANÁLISE DO PH E COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DA CARNE-DE-SOL ADICIONADA DE CLORETO DE CÁLCIO E EMBALADA A VÁCUO.

Ana Erbênia Pereira MENDES¹; Jorge Fernando Fuentes ZAPATA²

¹ (Universidade Federal do Ceará, Caixa Postal 12168, CEP 60021-190 Fortaleza, CE, erbeniamendes@yahoo.com.br)

² Universidade Federal do Ceará, Fortaleza-CE.

RESUMO

Esta pesquisa teve por objetivo avaliar a influência da adição de diferentes concentrações de cloreto de cálcio (CaCl_2) e do tempo de maturação no pH e composição centesimal da carne-de-sol embalada a vácuo. No experimento, o músculo bovino *semimembranosus* (coxão mole) constituiu a matéria-prima para a fabricação da carne-de-sol. O CaCl_2 foi injetado nas concentrações de 0,1M; 0,2M e 0,3M, e esses tratamentos foram comparados com o grupo controle, constituído de uma amostra sem nenhum tratamento. Após a elaboração as amostras foram embaladas a vácuo e mantidas sob refrigeração ($\pm 2^\circ\text{C}$) e com 0, 7, 14 e 21 dias de fabricação foram realizadas análises de pH e composição centesimal. A adição de CaCl_2 não interferiu significativamente ($p > 0,05$) nos valores do pH das amostras estudadas. No entanto, o tempo de maturação promoveu um aumento significativo ($p < 0,05$) da acidez dos produtos analisados. A umidade, proteína, gordura e cinzas não sofreram alterações significativas ($p > 0,05$) com o tempo de maturação nem com a adição de CaCl_2 .

Palavras-chave: carne-de-sol; cloreto de cálcio; maturação.

INTRODUÇÃO

A carne-de-sol é um produto salgado popular e apreciado principalmente pela população do nordeste brasileiro. A adição de CaCl_2 é utilizada como técnica de processamento pela indústria para auxiliar na melhoria da textura da carne, por estimular a atividade de enzimas proteolíticas presentes nos músculos¹. No entanto, é importante estabelecer a concentração e quantidade ideal de cloreto de cálcio (CaCl_2) a ser adicionado à carne para obter o efeito desejado de melhoramento da textura, sem comprometer as características físico-químicas do produto². Assim, esse trabalho teve por objetivo avaliar a influência da adição de diferentes concentrações de CaCl_2 no pH e composição centesimal da carne-de-sol embalada a vácuo.

MATERIAIS E MÉTODOS

No experimento, o músculo bovino *semimembranosus* (coxão mole) de 3 carcaças constituiu a matéria-prima para a fabricação da carne-de-sol. O produto foi elaborado conforme a preparação convencional de Carvalho Junior³. Antes do processo de secagem as amostras foram submetidas aos seguintes tratamentos: T1: Grupo Controle, sem CaCl_2 ; T2: Injeção de solução de CaCl_2 0,1M; T3: Injeção de solução de CaCl_2 0,2M; T4: Injeção de solução de CaCl_2 0,3M. Em seguida, as amostras foram secadas em temperatura e umidade controlada durante 12 horas após o tratamento das peças. Após esse período, as carnes foram embaladas a vácuo em filmes de nylon/polietileno termo resistentes, e acondicionadas sob refrigeração ($\pm 2^\circ\text{C}$). Com 0, 7, 14 e 21 dias de fabricação, parte de cada tratamento foi submetido a análises de pH e composição centesimal.

A determinação do pH da carne foi realizada de forma direta por meio de potenciômetro (Labmeter, pHs-3B), com eletrodo de inserção previamente calibrado. Em cada período, as análises foram realizadas em triplicata, totalizando nove leituras para cada tratamento, sendo utilizado o valor médio desses resultados.

As determinações de umidade, proteína, gordura e cinzas foram realizadas de acordo com as normas da AOAC⁴. Em cada período, as análises foram realizadas em duplicata, totalizando seis leituras para cada tratamento, sendo utilizado o valor médio desses resultados.

Os resultados das análises foram avaliados estatisticamente baseando-se no cálculo de medidas descritivas, na representação gráfica dos dados, na análise de variância, no teste de Tukey e no teste de Duncan⁵.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A adição de CaCl₂ não promoveu efeito significativo ($p > 0,05$) nos valores do pH das amostras estudadas. Já o tempo de maturação promoveu uma redução significativa ($p \leq 0,05$) nos valores do pH (Tabela 1). Embora não tenha sido observado efeito significativo entre as amostras estudadas a carne-de-sol que foi adicionada de CaCl₂ na concentração de 0,3M foi a que apresentou menores valores de pH. O tempo de maturação promoveu uma redução do pH de todos os tratamentos e essa redução se apresentou a partir do 7º dia de maturação. A queda do pH para as amostras estudadas, apresentaram-se dentro da faixa considerada normal para a carne-de-sol.

Os valores médios de pH da carne-de-sol embalada a vácuo encontrados em estudos prévios variaram entre 5,7 a 5,75⁶. No entanto, em um estudo avaliando comparativamente os valores de pH da carne-de-sol convencional e embalada à vácuo, foram encontrados valores médios de pH de 5,72 e 5,54 em carne-de-sol convencional e carne-de-sol embalada a vácuo, respectivamente⁷.

Os valores obtidos na análise de umidade, proteína, gordura e cinzas estão apresentados na Tabela 2.

Para o parâmetro umidade não foi detectada diferença significativa ($p > 0,05$) entre os tratamentos aplicados nem nos tempos de maturação das amostras estudadas. Embora não tenha apresentado diferença significativa ($p > 0,05$), os valores de umidade da carne-de-sol sem CaCl₂ foram inferiores ($68,32 \pm 0,85$) aos das carnes submetidas aos tratamentos com CaCl₂. Entre os tratamentos estudados, a adição de 0,3M de CaCl₂ promoveu maior umidade ($71,62 \pm 0,30$) na carne-de-sol produzida.

Na literatura é relatado que a umidade da carne-de-sol gira em torno de 64 a 70%⁸. Dessa forma os produtos elaborados nesse estudo mantêm um nível de umidade similar aos encontrados no mercado.

Como pode ser observado, o período de maturação bem como a concentração de cloreto de cálcio não promoveram alterações significativas ($p > 0,05$) nos teores de proteína da carne-de-sol. Os valores de proteína das carnes-de-sol adicionadas de CaCl₂ foram próximos aos valores encontrados em estudos anteriores⁷, em que a carne-de-sol elaborada com teor de sal de 3%, apresentou umidade em torno de 23,5%. No entanto, em um outro estudo ao analisar as propriedades físico-químicas e textura do charque, obtiveram 26,3% de proteína no produto elaborado com 20% de sal⁹.

Não houve diferença significativa ($p > 0,05$) nos teores de gordura da carne-de-sol devido ao tempo de maturação ou às diferentes concentrações de cloreto de cálcio usadas na carne. O percentual de gordura presente no charque gira em torno de 2,5% no produto elaborado⁹, sendo este resultado já esperado visto que o charque tem melhor qualidade quando produzido a partir de carcaças contendo um teor razoável de gordura subcutânea e intramuscular. Carcaças com baixo teor de gordura podem causar aumento na perda de peso durante o processamento, resultando em uma perda mais excessiva na palatabilidade desse produto¹⁰. A baixa quantidade de gordura obtida nos produtos elaborados no presente estudo pode ser decorrente do fato que diferentemente do charque a retirada de gorduras e tecido conectivo aparente nos cortes usados para carne-de-sol é praticada para facilitar a secagem do produto.

O teor de cinzas foi superior na carne-de-sol sem CaCl₂ (4,59 %), embora não tenha sofrido nenhum efeito significativo (p>0,05) devido à adição de cloreto de cálcio, bem como em função do tempo de maturação desse produto. Esse leve aumento deve ter sido decorrente das injeções de soluções de CaCl₂ na carne. O teor de cinzas da carne-de-sol tem sido estudado por vários autores, em que os valores variam de 3,70 a 4,06% de cinzas^{6,7,11}.

CONCLUSÕES

O CaCl₂ não promove alterações significativa no pH das carnes-de-sol. No entanto, o tempo de maturação tende a aumentar a acidez do produto a medida que se estende o período de armazenamento.

A adição de diferentes concentrações CaCl₂ bem como o tempo de maturação não altera significativamente os teores umidade, proteínas, gorduras e cinzas da carne-de-sol.

TABELAS

Tabela 1 – Efeito da concentração de cloreto de cálcio e do tempo de maturação no pH da carne-de-sol embalada a vácuo.

| Tempo de maturação (dias) | Controle | CaCl ₂ 0,1M | CaCl ₂ 0,2M | CaCl ₂ 0,3M | Média |
|---------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 0 | 5,64±0,12 | 5,64±0,07 | 5,64±0,04 | 5,58±0,03 | 5,62±0,04^B |
| 7 | 5,71±0,05 | 5,70±0,03 | 5,72±0,07 | 5,72±0,03 | 5,72±0,02^C |
| 14 | 5,63±0,04 | 5,66±0,09 | 5,53±0,05 | 5,50±0,11 | 5,58±0,03^B |
| 21 | 5,45±0,10 | 5,42±0,11 | 5,11±0,59 | 5,34±0,08 | 5,33±0,15^A |
| Média | 5,61±0,04^a | 5,61±0,04^a | 5,50±0,27^a | 5,53±0,04^a | - |

* Resultados expressos como média ± desvio padrão.

^{a-b} Médias seguida de letras minúsculas iguais na mesma linha não apresentam diferença significativa entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

^{A-B} Médias seguida de letra maiúsculas iguais na mesma coluna não apresentam diferença significativa entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Tabela 2 – Efeito da concentração de cloreto de cálcio e do tempo de maturação no teor de umidade, proteínas, gorduras e cinzas da carne-de-sol embalada a vácuo.

| Tempo de maturação (dias) | Controle | CaCl ₂ 0,1M | CaCl ₂ 0,2M | CaCl ₂ 0,3M | Média |
|---------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Umidade (%) | | | | | |
| 0 | 67,67±2,42 | 70,47±2,94 | 71,67±2,51 | 71,70±0,72 | 70,38±0,98^A |
| 7 | 68,23±2,15 | 71,43±1,01 | 71,80±2,43 | 71,47±0,81 | 70,73±0,81^A |
| 14 | 68,73±0,50 | 70,67±0,67 | 71,03±2,90 | 72,17±1,07 | 70,65±1,10^A |
| 21 | 68,63±1,62 | 70,33±2,18 | 71,20±2,35 | 71,13±1,38 | 70,33±0,46^A |
| Média | 68,32±0,85^a | 70,73±1,05^a | 71,43±0,24^a | 71,62±0,30^a | |
| Proteínas (%) | | | | | |
| 0 | 25,18±1,50 | 23,77±1,28 | 24,19±1,96 | 23,42±0,99 | 24,14±0,41^A |
| 7 | 25,33±0,74 | 23,74±0,99 | 23,03±2,40 | 23,66±0,95 | 23,94±0,76^A |
| 14 | 25,73±0,26 | 24,26±0,96 | 23,67±2,16 | 23,17±0,44 | 24,21±0,86^A |
| 21 | 25,38±1,17 | 24,14±0,98 | 23,16±1,68 | 23,74±0,34 | 24,11±0,55^A |
| Média | 25,40±0,06^a | 23,98±0,17^a | 23,51±0,22^a | 23,50±0,30^a | |
| Gorduras (%) | | | | | |
| 0 | 1,41±0,46 | 0,77±0,11 | 0,79±0,12 | 0,76±0,09 | 0,93±0,18^a |

| | | | | | |
|-------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 7 | 1,87±1,21 | 0,76±0,12 | 0,95±0,32 | 0,96±0,26 | 1,14±0,50^a |
| 14 | 1,02±0,32 | 0,77±0,18 | 1,02±0,24 | 0,83±0,25 | 0,91±0,06^a |
| 21 | 0,91±0,20 | 1,13±0,37 | 0,74±0,07 | 0,51±0,10 | 0,83±0,14^a |
| Média | 1,30±0,46^A | 0,86±0,12^A | 0,87±0,12^A | 0,77±0,09^A | |
| Cinzas (%) | | | | | |
| 0 | 4,96±0,96 | 4,44±0,88 | 4,34±1,34 | 4,34±0,41 | 4,52±0,38^a |
| 7 | 4,34±0,66 | 3,65±0,34 | 3,74±0,91 | 3,62±0,22 | 3,84±0,31^a |
| 14 | 4,11±0,38 | 4,04±0,36 | 4,26±0,39 | 3,94±0,33 | 4,09±0,03^a |
| 21 | 4,95±0,55 | 4,59±0,74 | 4,40±0,41 | 3,45±1,98 | 4,35±0,72^a |
| Média | 4,59±0,25^A | 4,18±0,27^A | 4,19±0,45^A | 3,84±0,83^A | |

* Resultados expressos como média ± desvio padrão.

^{a-b} Médias seguida de letras minúsculas iguais na mesma linha não apresentam diferença significativa entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

^{A-B} Médias seguida de letra maiúsculas iguais na mesma coluna não apresentam diferença significativa entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

REFERÊNCIAS

1. Koohmaraie M. Muscle proteinases and meat ageing. *Meat Science*, 1994; v. 36: 93–104.
2. Heinemann RJB, Pinto MF. Efeito da injeção de diferentes concentrações de cloreto de cálcio na textura e aceitabilidade de carne bovina maturada. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, Dez 2003; v. 23:146-150.
3. Carvalho Júnior BC. Estudo da evolução das carnes bovinas salgadas no Brasil e desenvolvimento de um produto similar à carne-de-sol. 2002. 238f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos): Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Campinas, Campinas, 2002.
4. Association of Official Analytical Chemist - AOAC. *Official Methods of Analysis*. 17^a ed. Arlington, 2000; 2200p.
5. Montgomery DC. *Design and analysis of experiments*. 6^a ed. Wiley, 2005; 660p.
6. Souza NL. Efeito da combinação de sal com lactato e diacetato de sódio nas características sensoriais, físico-químicas, cor e textura de um produto similar à carne-de-sol. Campinas, 2005, 129p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
7. Alves LL. Avaliação físico-química e microbiológica da carne soleada do pantanal. Campo Grande, 2008, 55P. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande.
8. Lira GM, Shimokomaki M. Parâmetros de qualidade da carne de sol e dos charques. *Higiene Alimentar*, 1998; v. 44 (13): 66-69.
9. Youssef EY, Garcia CER, Yamashita F, Shimokomaki M. Chemical Basis for Beef Charqui Meat Texture, *Brazilian Archives of Biology and Technology*, July/ 2007; v. 50 (4):719-724.
10. Norman GA, Corte OO. Dried salted meats: charque and carne-de-sol. *FAO Animal Production and Health paper 51*. FAO, Roma, 1985.
11. Ambiel C. Efeito das concentrações combinadas de cloreto e lactato de sódio na conservação de um sucedâneo da carne-de-sol. Campinas, 2004, 101p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas.

COMPOSIÇÃO E QUALIDADE DO PÓLEN APÍCOLA E SEU EFEITO ANTIMICROBIANO

¹Elizabete Lourenço da Costa*, ^{1,2}Maria Cecília Bianchi Soares, ¹Valéria Isabel de Sá Guimarães, ¹Natalia de Carvalho Rodrigues, ¹Thaiane Gonçalves Simões Silva

¹Universidade Católica de Santos – Av. Conselheiro Nébias, 300, Vila Mathias, CEP: 11015-002, Santos, SP. *Email: bete@unisantos.br

² Instituto Adolfo Lutz – Rua Silva Jardim, 90, Vila Nova, CEP: 11015-020, Santos, SP.

Resumo

O Pólen apícola vem sendo introduzido como suplemento alimentar, com diversas alegações de propriedades funcionais, entre elas a atividade antimicrobiana e o efeito antioxidante, no entanto, são escassos dados a respeito das condições higiênico-sanitárias e de sua composição. Nesse trabalho foram determinados os teores de umidade, proteínas, lipídeos, cinzas e fibras. A pesquisa de microrganismos e a atividade antimicrobiana de amostras de pólen de abelhas (*Apis mellifera*) adquiridas no comércio do estado de São Paulo. O teor de umidade encontra-se acima do estabelecido pela legislação, indicando que há falhas no processo de desidratação das amostras. O produto não mostrou contaminação por patógenos, nem presença de bolores. Quanto à atividade antimicrobiana, as análises resultaram negativas nas concentrações utilizadas. Por sua composição rica em proteínas, lipídeos e fibras, o pólen apícola pode ser utilizado como complemento alimentar, desde que suas condições microbiológicas estejam adequadas.

Palavras chave: pólen apícola; qualidade, composição, atividade antimicrobiana.

Introdução

O pólen é o elemento masculino de reprodução das plantas e se encontra nas anteras das flores, possui cor amarelada, sendo facilmente dissipado pelo vento. O pólen apícola pode ser definido como o resultado da aglutinação do pólen das flores pelas abelhas operárias, mediante néctar e suas substâncias salivares, o qual é recolhido na entrada da colméia. Quanto aos seus constituintes, cada grão microscópico contém proteínas, glicídios, sais minerais, vitaminas, hormônios, enzimas entre outros componentes, representando a principal fonte de proteínas para as abelhas, sendo essencial para a produção da geléia real, o alimento fornecido à abelha rainha (MORETI, 2006).

Além da nutrição das abelhas, o pólen apícola pode ser utilizado como complemento alimentar na nutrição humana, havendo inúmeras alegações de propriedades funcionais para este produto, tais como: estímulo do sistema imunológico, atividade antioxidante, diminuição do risco de câncer e doenças cardiovasculares, tratamento do prostatismo, entre outras (LEGLER, 1999; COUTO e COUTO, 2006; NETO e NETO, 2006). Deste modo, a comprovação científica dos seus efeitos e o conhecimento de sua composição química, torna-se importante, no sentido de tipificar o produto obtido em diferentes regiões (MARCHINI, REIS; MORETI, 2006).

O cenário atual de mercado é bastante favorável ao consumo de produtos naturais, ou com efeitos terapêuticos, e a cadeia produtiva apícola tem sido inserida nessa modalidade. Por outro lado, não se observa produção científica brasileira significativa abordando este tema. No mercado internacional há maior interesse, no entanto, os compradores são muito exigentes quanto à qualidade orgânica, sendo mais fácil a aceitação para os polens colhidos em regiões com mata virgem e topografia acidentada, com menor risco de contaminação por agrotóxicos (WIESE, 2005). O presente trabalho tem como objetivo determinar a composição centesimal do pólen apícola, sua qualidade microbiana e pesquisar sua provável atividade antimicrobiana.

Metodologia

Os experimentos foram realizados nos laboratórios de Microbiologia e Bromatologia da Universidade Católica de Santos. As amostras de pólen apícola foram adquiridas no comércio local. Para a determinação da composição centesimal a umidade, resíduo mineral fixo e proteína total foram determinados de acordo com os métodos descritos pela AOAC (1990). Os lipídeos totais foram determinados pelo método de Bligh e Dyer (1959). Os carboidratos foram determinados por diferença e a fibra bruta por digestão ácida e alcalina. Quanto à avaliação da qualidade microbiológica, as amostras foram diluídas em água peptonada de modo a obter diluições decimais, e inoculadas em agar PCA para contagem bactérias mesófilas, caldo lactosado para teste presuntivo de coliformes, seguido da inoculação em caldo EC para determinação de coliformes termotolerantes, agar Sabouraud para contagem de bolores e leveduras, e agar Baird Parker para pesquisa e contagem de *Staphylococcus aureus*. Para pesquisa de *Salmonella* sp foram realizadas as etapas de pré enriquecimento, enriquecimento seletivo e plaqueamento diferencial, seguindo a metodologia descrita por Silva et al. (2007), com confirmação presuntiva em meio de Rugai com lisina.

Para verificação da atividade antimicrobiana foi realizada uma extração em álcool 70%, de acordo com a descrição realizada por Carpes et al. (2007). Alíquotas de 2, 5 e 10 µL do extrato foram inoculadas em discos de papel de filtro esterilizados de 6mm de diâmetro. Os discos foram colocados em estufa para evaporação do álcool. Placas de agar Müller Hinton foram inoculadas com cepas padrão de *Escherichia coli* (ATCC 25922), *Staphylococcus aureus* (ATCC 29213) e *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 27853) e em sua superfície foram aplicados os discos. Após a incubação por 24h a 35°C, foi verificado se houve crescimento microbiano ao redor dos discos inoculados.

Resultados e Discussão

A Figura 1 mostra os resultados de composição centesimal do pólen apícola comercial, indicando se tratar de uma amostra de pólen apícola fresco, visto que o teor de umidade do produto se situou em torno de 21%. Para o pólen desidratado esse valor não deve passar de 4% de acordo com a Legislação Brasileira (Brasil, 2001). Bastos et al. (2003) também verificaram falhas no processo de desidratação de amostras de pólen coletadas no Sudeste brasileiro.

Quanto à proteína, os resultados obtidos se encontram próximos ao observado por Bastos et al. (2003), para amostras de pólen coletadas entre os estados de Minas Gerais e São Paulo. O rótulo do produto não faz menção ao seu teor de fibras, no entanto, os resultados analíticos indicam que se trata de uma boa fonte de fibras, com 6,9%.

Quanto às análises microbiológicas a contagem de bactérias mesófilas foi da ordem de $1,4 \times 10^3$ UFC/g, não sendo detectada presença de bolores, coliformes termotolerantes, *S. aureus*, nem *Salmonella* sp.

Os testes de avaliação de atividade antimicrobiana revelaram ausência desta propriedade nas alíquotas utilizadas neste estudo. Estudos mais específicos do pólen apícola, com foco na embalagem e otimização de processo, abrangendo toda cadeia produtiva, são tópicos recomendáveis em futuras investigações científicas.

Conclusões

Devido à grande diversidade florística brasileira, pode haver interferências na composição do grão de pólen de diferentes localidades, no entanto, este trabalho confirma se tratar de um produto nutritivo, rico em proteínas, lipídeos e fibras, sendo necessária a realização de estudos que confirmem outros benefícios.

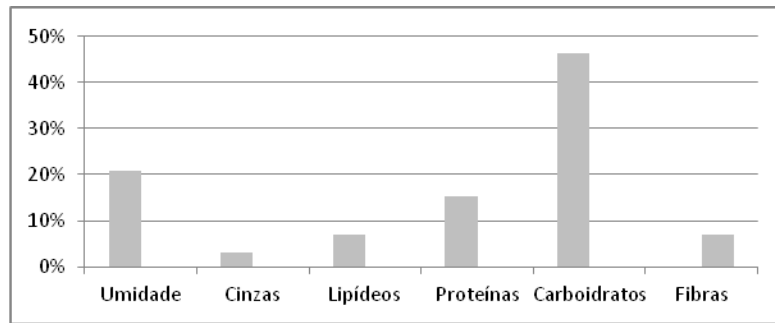


Figura 1: Composição centesimal do pólen apícola

Referências

- AOAC. Association of Official Methods Analytical Chemists. Official Methods of Analysis of the Association Chemistry. 15. ed. Washington, D.C., 1990.
- Bligh EG, Dyer WJ. A rapid method of total lipid extraction and purification. Can J Biochem Physiol 1959;37: 911-17.
- Brasil. Agencia Nacional de Vigilância Sanitária. Instrução Normativa nº. 3 de janeiro de 2001. Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Apitoxina, Cera de Abelha, Geléia Real, Geléia Real Liofilizada, Pólen Apícola, Própolis e Extrato de Própolis. Diário Oficial da União. [acesso em: 06 nov. 2011]. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=1798>.
- Couto RHN, Couto LA. Apicultura: Manejo e Produtos. 3 ed. Jabotical: FUNEP, 2006.
- Lengler S. Pólen Apícola. Santa Maria. Dissertação [Mestrado em Zootecnia] - Universidade Federal de Santa Maria; 1999.
- Moreti ACCC. Pólen: Alimento Protéico para as abelhas: Complemento Alimentar para o Homem. 2006. [acesso em: 01 nov. 2011] Disponível em: http://www.infobibos.com/Artigos/2006_3/Polen/index.htm.
- MARCHINI LC, REIS VDA, MORETI ACCC. Composição físico-química de amostras de pólen coletado por abelhas Africanizadas *Apis mellifera* em Piracicaba, Estado de São Paulo. Cienc Rural 2006;36: 949 – 53.
- NETO FLP, NETO RMA. Apicultura Nordestina: Principais Mercados, Riscos e Oportunidades. Banco do Nordeste do Brasil: Fortaleza, 2006.
- Wiese H. Apicultura: novos tempos. 2 ed. Guaíba: Agrolivros, 2005.
- Carpes ST, Begnini R, Alencar SM, Masson ML. Study of preparations of bee pollen extracts, Antioxidant and antibacterial activity. Ciênc agrotec 2007;31:1818-25.
- BASTOS DHM, ROCHA CI, CUNHA IBS, CARVALHO PO, TORRES EAS. Composição e qualidade de pólen apícola comercializado em algumas cidades nos Estados de São Paulo e Minas Gerais. Rev. Inst. Adolfo Lutz 2003;62: 239 - 44.
- SILVA N, JUNQUEIRA VCA, SILVEIRA NFA. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos. 3º ed. São Paulo: Varela, 1997.

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE QUEIJOS MINAS FRESCAL E QUEIJOS MINAS PADRÃO COMERCIALIZADOS NA CIDADE DE UBERABA –MG

Autores:

- **Larissa Vieira de Melo**, Faculdades Associadas de Uberaba, Rua Dr. Sylvio Rabello, nº161, apto 304, Bairro Universitário, CEP: 38050-610, Uberaba (MG), email: larissalvm@hotmail.com
- Daniela Peres Miguel, Faculdades Associadas de Uberaba, Uberaba (MG), email: danyperes@terra.com.br

RESUMO: Com o desenvolvimento tecnológico da área de produção de queijos surgiram variedades desse produto, algumas de caráter regional, como o queijo minas Frescal e o queijo minas Padrão. Foi realizada uma pesquisa experimental, analisando 8 amostras de queijo, sendo 4 amostras de queijo minas Padrão e 4 de queijo minas Frescal comercializados na cidade de Uberaba-MG. Foi avaliada a contaminação dos queijos por coliformes fecais, Staphylococcus coagulase positiva e Samonella ssp. Com relação à contaminação por Salmonella ssp, todas as amostras de ambas as variedades apresentaram-se de acordo com o estabelecido pela RDC nº12 da ANVISA Porém com relação ao Staphylococcus aureus e aos coliformes fecais o queijo minas Frescal apresentou inadequação de 50% das amostras analisadas. Dentre as amostras de queijo minas Padrão nenhuma apresentou contaminação acima do limite permitido pela legislação. Estes resultados indicam que os queijos minas Padrão apresentam qualidade higiênica adequada, já os queijos minas Frescal demonstram condições higiênico sanitárias insatisfatórias podendo oferecer riscos a saúde do consumidor.

PALAVRAS CHAVE: queijo minas frescal, queijo minas padrão, coliformes fecais, Staphylococcus coagulase positiva e Samonella ssp.

INTRODUÇÃO:

O queijo é um derivado do leite, largamente consumido no Brasil, com o desenvolvimento tecnológico da área de produção surgiram variedades desse produto, algumas de caráter regional, como o queijo minas Frescal e o queijo minas Padrão (MELO, et al., 2009, ARRUDA et al., 2007).

Em trabalho realizado por Pereira et al. (1999) na cidade de Belo Horizonte – MG evidenciou-se uma má qualidade microbiológica em produtos com regulamentação do Serviço de Inspeção Federal, com índice de condenação de 90% para o queijo Minas Frescal, permitindo questionar o controle feito pelos órgãos de fiscalização.

Mesmo após o processo de pasteurização, o leite pode ser recontaminado pela utilização de fermentos inativos, temperaturas inadequadas de fabricação e armazenamento, contato com equipamentos e utensílios higienizados inadequadamente e manipulação por pessoas infectadas (SALOTTI et al., 2006, MELO, et al., 2009).

Para o queijo minas padrão e minas frescal, que são classificados respectivamente como queijo de alta umidade e de muito alta umidade, a legislação estabelece limites de contaminação para Coliformes a 45°C, Staphylococcus coagulase positiva, Salmonella sp e Listeria monocytogenes.

Diante da grande produção e consumo de queijo minas, desenvolveu-se este trabalho com objetivo de avaliar a qualidade microbiológica dos queijos minas Frescal e minas Padrão comercializados na cidade de Uberaba-MG.

METODOLOGIA

Foi realizada uma pesquisa experimental, analisando 8 amostras de queijo. Foram coletadas 4 amostras de queijo minas Padrão e 4 de queijo minas Frescal comercializados no mercado municipal, em três supermercados e um varejão da cidade de Uberaba-MG. Foi avaliada a contaminação dos queijos por coliformes fecais, *Staphylococcus coagulase* positiva e *Salmonella* ssp. Todas as amostras coletadas encontravam-se dentro do prazo de validade estabelecido nas embalagens. As amostras foram transportadas até o Laboratório de Microbiologia de Alimentos das Faculdades Associadas de Uberaba, onde foram feitas as análises. Durante o transporte as amostras foram acondicionadas em caixa térmica com cubos de gelo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tab. 1 são apresentados os resultados das análises de coliformes fecais, *Staphylococcus aureus* e *Salmonella* ssp das quatro marcas de queijo minas Frescal avaliadas. Observa-se que com relação à contaminação por *Salmonella* ssp, todas as amostras apresentaram-se de acordo com o estabelecido pela RDC nº12 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2001) no queijo minas Frescal. Porém com relação ao *Staphylococcus aureus* e aos coliformes fecais as amostras B e C apresentaram contaminação superior ao limite tolerado pela legislação, o que representa 50% de inadequação das amostras analisadas conforme apresentado na Tab. 02, que mostra em percentagens a conformidade das amostras com o padrão microbiológico estabelecido.

A contaminação das amostras por coliformes fecais indica que os queijos foram produzidos em condições higiêncio-sanitárias inadequadas que possibilitaram o contato direto ou indireto do produto com material fecal, tornando-o inadequado para o consumo (LOGUERCIO, 2001).

As contagens elevadas de *Staphylococcus aureus* demonstram a ocorrência de possíveis falhas durante o processamento do queijo como pasteurização ineficiente, más condições de higienização dos equipamentos e dos manipuladores, utilização incorreta da temperatura de conservação e condições higiêncio-sanitárias insatisfatórias (PINTO et al, 2011).

No estudo de Salotti et al. (2006), das amostras industriais de queijo minas Frescal comercializado na cidade de Jaboticabal/SP analisadas, 66,7% apresentaram contagem de coliformes fecais superiores a 5×10^2 UFC/g e 10% obtiveram valores superiores a 10^2 UFC/g na contagem de *Staphylococcus aureus*, em desacordo com o estabelecido pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

Maiores contaminações foram encontradas em outros estudos que analisaram queijos produzidos artesanalmente, como o de Loguercio e Aleixo (2001) que avaliaram o queijo minas Frescal artesanal comercializado em Cuiabá. O resultado apresentou 93,33% das amostras com contagens acima do padrão para coliformes fecais e 96,67% das amostras com contagens superiores ao padrão legal aceitável para *S. aureus*.

A Tab. 3 apresenta os valores das análises microbiológicas das amostras de queijo minas Padrão. Nota-se que nenhuma das amostras apresentou contaminação superior à estabelecida pela legislação (BRASIL, 2001) para queijos minas Padrão, classificados como queijo de alta umidade.

Outros estudos encontraram resultados diferentes como, Arruda et al. (2007) pesquisando a ocorrência de *Staphylococcus coagulase* positivo em queijos comercializados em feiras-livres de Goiânia-GO observou que apenas 25% dos queijos Minas Padrão foram considerados aceitáveis para o consumo.

Melo et al. (2009) encontrou um valor médio de $1,7 \times 10^5$ UFC/g nas contagens de *Staphylococcus coagulase* positiva em amostras de queijo tipo Minas Padrão comercializado no Município de São Luis/MA.

De acordo com Melo et al. (2009), a ausência de *Salmonella* ssp em todas as amostras de queijo pode estar relacionada à presença de bactérias lácticas, que tornam o queijo um meio desfavorável à sobrevivência de microrganismos patogênicos ou mesmo devido condição a que o alimento é submetido durante o processamento e a estocagem.

No entanto para Brant (2007), a ausência de *Salmonella* spp. pode ser determinada pela menor capacidade de competição dessas espécies em relação aos coliformes e aos *Staphylococcus*, e que a ocorrência desses microrganismos em alimentos está, na maioria das vezes, associada à contagens menores de outros contaminantes.

CONCLUSÃO

Diante dos resultados das análises microbiológicas dentro dos limites estabelecidos pela legislação, conclui-se que os queijos minas Padrão comercializados na cidade de Uberaba apresentam qualidade higiênica adequada. Já os queijos minas Frescal com 50% das amostras contaminadas demonstram condições higienico-sanitárias insatisfatórias podendo oferecer riscos a saúde do consumidor, sendo necessário maior fiscalização por parte dos órgãos competentes.

ANEXO – TABELAS

Tabela 1. Resultados das análises de coliformes fecais, *Salmonella* ssp e *Staphylococcus aureus* das amostras de queijo minas Frescal

| | A | B | C | D | Limite (BRASIL,2001) |
|------------------------------------|-----------------|-------------------|--------------------|-----------------|-------------------------|
| Coliformes fecais UFC/g | <10 | $2,5 \times 10^3$ | $1,5 \times 10^3$ | 2×10^2 | 5×10^2 |
| Salmonella | Ausência | Ausência | Ausência | Ausência | AUSÊNCIA |
| Staphylococcus Aureus UFC/g | 2×10^1 | 5×10^2 | $1,54 \times 10^3$ | 2×10^1 | 10^2 |

Tabela 2 - Comparação das contagens de coliformes fecais e *Staphylococcus aureus* em número de amostras e percentagens, das amostras de queijo Minas Frescal com o padrão microbiológico

| Microorganismos | Dentro dos padrões | | Fora dos padrões | |
|------------------------------------|--------------------|----|------------------|----|
| | Nº | % | Nº | % |
| Coliformes fecais UFC/g | 2 | 50 | 2 | 50 |
| Staphylococcus Aureus UFC/g | 2 | 50 | 2 | 50 |

Tabela 3. Resultados das análises de coliformes fecais, *Salmonella* ssp e *Staphylococcus aureus* das amostras de queijo minas Padrão

| | E | F | G | H | Limite (BRASIL,2001) |
|------------------------------------|----------|-----------------|----------|----------|-------------------------|
| Coliformes fecais UFC/g | <10 | <10 | <10 | <10 | 5×10^3 |
| Salmonella | Ausência | Ausência | Ausência | Ausência | AUSÊNCIA |
| Staphylococcus Aureus UFC/g | 10 | 2×10^1 | <10 | <10 | 10^3 |

REFERÊNCIAS

1. Arruda MLT, Nicolau ES, Reis AP, Araujo AS, Mesquita AJ. Ocorrência de *Staphylococcus coagulase positiva* em queijos Minas tipos frescal e padrão comercializados nas feiras-livres de Goiânia-GO. *Rev Inst Adolfo Lutz*, São Paulo, 2007, 66(3): 292-298.
2. Ála CR, Gallo CR. Pesquisa de *Salmonella* spp. em leite cru, leite pasteurizado tipo C e queijo “Minas Frescal” comercializados no município de Piracicaba - SP. *Scientia Agricola*. 1996 jan-abr, 53(1):159- 163.
3. Brant LMF, Fonseca LM, Silva MCC. Avaliação da qualidade microbiológica do queijo-de-minas artesanal do Serro-MG. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, 2007, 59(6):1570-1574.
4. BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Resolução RDC nº12, de 2 de janeiro de 2001, dispõe sobre Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos, revogando a portaria SVS/MS 451, de 19 de setembro de 1997. *Diário Oficial da União*, Brasília 10 de janeiro de 2001.
5. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Decreto 2244 de 04 de junho de 1997: Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de
6. Produtos de Origem Animal. Brasília, DF: Riispoa, 1997. Título VII, cap. IV, art. 598 e 614.
7. BRASIL^a. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Resolução Mercosul/GMC/RES.Nº145/96 de 13 de dezembro de 1996. Regulamento Técnico MERCOSUL de Identidade e Qualidade de Queijo Minas frescal. 1996. [Acesso em: 04 jun. 2011] Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/consultasilegis/do/consultaLei?op=viewTextual&codigo=5774>>
8. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 4, de 1 de março de 2004. Inclui o termo “Muito” na expressão “Alto Umidade” nos itens 2.2 (Classificação), 4.2.3 (Requisitos Físico-Químicos) e 5.1 (Aditivos), no Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade do Queijo Minas. 2004. [Acesso em: 27 abr. 2011] Disponível em: <http://www.cidasc.sc.gov.br/html/servico_animal/Inspecao%20Animal/ORIENTA%C7%D5ES%20SOBRE%20ROTULAGEM/LEITE%20E%20DERIVADOS/IN%202004_04%20minas%20frescal%20MUITO%20alta%20umidade.pdf>
9. BRASIL^b. Ministério da Agricultura do Abastecimento e da Reforma Agrária. Portaria nº146 de 07 de março de 1996. Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos. 1996 [Acesso em: 04 jun. 1996] Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=1218>>
10. Grandi AZ, Rossi DA. Qualidade microbiológica do queijo minas frescal comercializado na cidade de Uberlândia-MG. In: ENCONTRO INTERNO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 6., 2006, Uberlândia-MG. Anais. Uberlândia, 2006.
11. Loguercio AP, Aleixo, JAG. Microbiologia de queijo tipo minas frescal produzido artesanalmente. *Ciência Rural*, 2001, 31(6):1063-1067.
12. Melo ACM, Alves LMC, Costa FN. Avaliação da qualidade microbiológica do queijo tipo minas padrão comercializado na cidade de São Luís, MA. *Arq. Inst. Biol.*, São Paulo, 2009 out-dez, 76(4):547-551.
13. Pereira ML, Gastelois MCA, Bastos EMAF, Caiaffa WT, Faleiros ESC. Enumeração de coliformes fecais e presença de *Salmonella* sp. em queijos Minas. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. v.51, n. 5, p.427-431. 1999.
14. Pinto FGS, Souza M, Saling S, Moura AC. Qualidade microbiológica de queijo minas frescal comercializado no município de Santa Helena, PR, Brasil. *Arq. Inst. Biol.*, São Paulo, 2011 abr-jun, 78(2):191-198.
15. Salotti BM, Carvalho ACFB, Amaral LA, Vidal-Martins AMC, Cortez AL. Qualidade microbiológica do queijo minas frescal comercializado no município de Jaboticabal, SP, Brasil. *Arq. Inst. Biol.*, São Paulo, 2006 abr-jun, 73(2): 171-175.
16. Sangaletti N, Porto E, Brazaca SGC, Yagazaki CA, Dalla Dea RC, Silva MV. Estudo da vida útil de queijo minas. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, 2009 abr-jun 29(2):262-269.
17. Santos AR, Suleimman TP, San Jorge AP, Souza T O, Poiatti ML., Oliveira, K. Queijo minas frescal: sua importância na saúde pública. In: VI Simpósio de Ciências da Unesp – Dracena e VII Encontro de Zootecnia –Unesp Dracena, Dracena, 06-08 out, 2010. [acesso em: 16 mai. 2011] Disponível em http://www.dracena.unesp.br/eventos/sicud_2010/anais/diversos/146_2010.pdf
18. Silva N, Junqueira VCA, Silveira NFA Manual de métodos de análises microbiológicas de alimentos. São Paulo: Livraria Varela, 2001. p317.

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DAS MAIONESES ARTESANAIS COMERCIALIZADAS EM LANCHONETES DO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS/MA.

Nayara Pereira Soares Universidade Federal do Maranhão, Av. Dos portugueses, s/n CEP 65085-580 São Luís – MA. nayara.pereirasoares@gmail.com
Fabiola Alvares Ewerton- Universidade Federal do Maranhão, São Luís – MA
Caroline Maria Veras - Universidade Federal do Maranhão, São Luís - MA
Adenilde Ribeiro Nascimento - Universidade Federal do Maranhão, São Luís - MA

Resumo: A maionese artesanal tornou-se acompanhamento indispensável nos lanches da sociedade moderna. Entretanto, essa é preparada com ovos crus, sendo, muitas vezes, manipulada sem higiene e armazenada em temperatura inadequada, fatores que geram contaminação por microrganismos. Este estudo avaliou a qualidade microbiológica das maioneses artesanais produzidas e comercializadas em lanchonetes do município de São Luís - MA. Foi coletada e analisada amostras de maionese de vinte e oito estabelecimentos visitados no município, essas foram acondicionadas e transportadas para análise em laboratório. Das amostras analisadas, 78,57% encontravam-se com algum tipo de contaminação e 21,43% apresentaram-se isentas de bactérias patogênicas. Encontrou-se contaminações do tipo Coliformes totais, Coliformes a 45°C, *Staphylococcus sp* e *Escherichia coli*, acima da tolerância legal, gerando condições sanitárias insatisfatórias para o alimento. Não foi evidenciada a presença de *Salmonella SP*, fator que não reduz os riscos a saúde no consumo desse alimento. **Palavras-chave:** maionese artesanal; análise microbiológica; DTA's. **Introdução:** O consumo de maionese artesanal, como acompanhante de lanches, tornou-se prática comum em vários estabelecimentos de todo o país. No entanto, essa prática expõe a população a uma série de riscos a saúde, por tratar-se de um alimento extremamente manipulado, que possui como matéria-prima de base ovos *in natura*, e não passa por nenhum processo de cocção para obtenção do produto final. Soma-se a esses fatores o fornecimento ao consumidor em temperaturas inapropriadas gerando assim um grupo de fatores de risco para contaminação, principalmente por microrganismos patógenos, gerando as Doenças Transmitidas por Alimentos - DTA's. Dados do Ministério da Saúde confirmam esse perigo quando relatam que foram notificados, de 1999 a 2010, 6.971 surtos de DTA's, com 1.804.932 pessoas expostas, 133.954 doentes e registro de 88 óbitos. Dos surtos que indicam o alimento envolvido, 22,2% são por alimentos contendo ovos crus ou mal cozidos na composição, seguidos por alimentos mistos (ex: lasanha, feijoada) com 17,2%, carnes vermelhas (11,6%) e sobremesas (10,7%). O número de surtos sem identificação do alimento ainda apresenta a maior porcentagem dos dados, com 38,6% do total. (BRASIL, 2011). Assim esse trabalho avaliou a qualidade microbiológica das maioneses artesanais fornecidas em lanchonetes de São Luis - MA, determinando quais os contaminantes estavam presentes nesses alimentos e as possíveis causas dessas contaminações, possibilitamos também o fornecimento de dados concretos para que os órgãos competentes possam fiscalizar o comercio desses alimentos e minimizem os riscos de exposição da população, visto que a comercialização no município já é proibida por Lei. **Metodologia:** Foi avaliada uma amostra contendo 50g de maionese artesanal de cada um dos vinte e oito estabelecimentos visitados localizados em nove bairros do município de São Luís-MA. As amostras foram transportadas em caixas isotérmicas para o Laboratório de Controle de Qualidade de Alimentos e Água – PCQA

da Universidade Federal do Maranhão para realização das análises. Foi determinado o Número Mais Provável (NMP) de Coliformes totais e a C.45°C, além da identificação das espécies da família *Enterobacteriaceae*, pesquisa de *Salmonella* sp., contagem de *Staphylococcus* sp e prova de coagulase positiva-, e do Sistema BacTray. Todas as análises microbiológicas foram realizadas segundo os métodos descritos no Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods – APHA (VANDERZANT, SPLITTSTOESSER, 2001). **Resultados e Discussões:** Das amostras analisadas 78,57% encontravam-se com algum tipo de contaminação e somente 21,43% apresentaram-se isentas de bactérias patogênicas. No entanto, das amostras com contaminação, cerca de 53,57% encontram-se impróprias para o consumo, que de acordo com a resolução são aquelas cujo os resultados analíticos ultrapassam 10 NMP/g o limite de tolerância da presença de coliformes a 45°C ou a presença de *Salmonella* sp. em 25g da amostra e/ou aqueles cujos resultados analíticos demonstram a presença ou a quantificação de outros microrganismos patogênicos ou toxinas que representaram risco à saúde do consumidor. Das amostras contaminadas, 42,86% apresentaram contaminação por Coliformes a 45°C, foram identificadas: *Escherichia coli*, *Escherichia fergusonii*, *Klebsiella oxytoca*, *Klebsiella ozaenae*, *Serratia odorífera*, *Enterobacter aerogenes* e *Citrobacter*. *Escherichia coli* representou 14,29% das contaminações e 17,86% apresentaram contaminação significativa por *Staphylococcus* sp. Dentre as espécies de *Staphylococcus* identificadas na pesquisa obtivemos: *S. epidermidis*, *S. saprophyticus* e *S. warneri*., nenhuma espécie de coagulase positiva foi encontrada. Esses contaminantes evidenciam o indicativo de contaminação em decorrência da manipulação inadequada e tempo de preparo da maionese, com várias horas e até dias de antecedência. Além da exposição desses produtos a temperaturas que favoreçam o crescimento bacteriano, estando elas, quase sempre, fora da refrigeração facilitando a multiplicação de *Staphylococcus* e a produção de toxinas. No que se refere à pesquisa de *Salmonella* sp, 100% das amostras analisadas estavam isentas desta bactéria. Ribeiro *et. al.*, (2000) em sua pesquisa também não encontraram nenhuma contaminação por *Salmonella* sp. nas maionese, divergindo dos números divulgados pelo Ministério da Saúde (2010), que afirma ser alimentos a base de ovos crus, como a maionese, com presença de *Salmonella*, os maiores causadores de DTA's no Brasil, correspondendo a 45,9% dos casos. Possivelmente essa ausência deve-se, dentre outros fatores, a existência na composição de 100% das amostras analisadas, condimentos e especiarias, tais como sal, cebola, orégano, vinagre ou suco de limão e em porções menores, mostarda, cenoura, pimentão e ervas desidratadas não relatadas. Segundo Sagdiç e Özcan (2003) em seu trabalho de investigação sobre o efeito inibitório *in vitro* de condimentos sobre bactérias dos gêneros *Bacillus*, *Enterobacter*, *Escherichia*, *Klebsiella*, *Proteus*, *Salmonella*, *Staphylococcus* e *Yersinia*, concluíram que alguns condimentos apresentam atividade antimicrobiana sobre a *Salmonella*, tais como o tomilho e o orégano. De acordo com Carson *et. al.* (2002), os óleos essenciais podem ter inúmeros componentes individuais com atividade antimicrobiana e, sendo assim, a atividade antimicrobiana não pode ser atribuída a um mecanismo específico, mas a vários efeitos na célula bacteriana, tais como degradação da parede celular; dano à membrana citoplasmática; danos às proteínas de membrana; perda de conteúdo celular; coagulação do citoplasma e depleção da força próton motriz inibindo assim a sua multiplicação no alimento. **Conclusão:** Foi constatado que mesmo com a proibição da comercialização de maionese artesanal na cidade de São Luís desde 2009, por meio da Lei nº 5.160 de 19 de outubro de 2009, ainda é possível observar sua oferta e consumo nas lanchonetes da cidade, expondo a população a riscos de DTA's com utilização de ovos crus e péssimas condições de manipulação e armazenamento das maioneses.

Assim buscamos a conscientização dos comerciantes, quanto a produção de alimentos com segurança e dos consumidores, quanto aos riscos aos quais a mesma esta se expondo ao consumir esses produtos. E ainda fornecer dados aos órgão fiscalizadores do município para que possam fiscalizar e combater a comercialização das maioneses caseiras no município.

Referencias:

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Boletim eletrônico epidemiológico – vigilância epidemiológica de doenças transmitidas por alimentos no Brasil, 1999-2004, ano 5, n.06, 2005. Disponível em <<http://www.saude.gov.br/svs>>. Acesso em 31. MAI. 11.

Cardoso L, Araújo WMC. Parâmetros de qualidade em produtos prontos para consumo imediato e congelados artesanais comercializados no distrito Federal no período de 1997-2001. Revista Higiene Alimentar; v.17, n.109,p.40-44, 2003.

Cardoso, ALSP; Tessari, ENC. *Salmonella* na segurança dos alimentos. Biológico. v.70, n.1, p. 11-13, 2008.

Carmo, GMI., Oliveira, AA., Dimech, CP., Santos, DA., Almeida, M. G., Berto, LH., Alves, RMS. & Carmo, EH. Vigilância epidemiológica das doenças transmitidas por alimentos no Brasil, 1999-2004. Boletim Eletrônico Epidemiológico, n.6, p. 1-7. 2005. Disponível em: <<http://portal.saude.gov.br>>. Acesso em: 20 de dez 2010.

Forsythe, S. J. Microbiologia da segurança alimentar. 1ª edição. Porto Alegre: Artmed, p. 424, 2000.

Franco , B. D. G. de M.; Landgraf, M. Microrganismos Patogênicos de Importância em Alimentos. Microbiologia dos Alimentos. São Paulo: Atheneu, 2005, p.33-71.

Gast, RK., Holt PS.; Murase, T. Penetration of *Salmonella enteritidis* and *Salmonella heidelberg* into egg yolks in an in vitro contamination model. Poultry Science, v.84, n.4, p. 621 – 625, 2005.

Germano, MIS.; Germano PML. Comida de rua: prós e contras. Revista Higiene Alimentar, São Paulo,v. 11, n. 77, p. 27-32, out. 2000

Ribeiro, Lagoal.; Carvalho, Pinheiro E.; Pilon, L. Análise de perigos e pontos críticos de controle no preparo de pratos à base de creme de maionese caseiro, em restaurante self-service. Revista Higiene Alimentar; v.14, n.68-69, p.93-100, 2000

Sagdiç, O., Özcan M. Antibacterial activity of Turkish spice hydrosols. Food Control, v.14, p.141–143, 2003.

Vanderzant, C.; Splittstoesser, D. F. Compendium of methods for the microbiological examination of foods. 3. ed. Washington: American Public Health Association (APHA), 2001.

A CIÊNCIA DOS ALIMENTOS EM BENEFÍCIO DA SAÚDE E DO CONVÍVIO SOCIAL: DESENVOLVIMENTO DE DOCES PARA DIABÉTICOS

Autores: **Camilly Fratelli Pereira**, Vanessa Dias Capriles.

Instituição: Departamento de Biociências do campus Baixada Santista da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). Rua Silvia Jardim, 136, CEP 11015-020, Santos, SP, Brasil. e-mail: camillyfratelli@gmail.com

RESUMO

Conviver com o diabetes envolve compreensão e controle da doença, que objetiva a adequada manutenção da glicemia por meio da atividade física, dieta e medicação em alguns casos. Frequentemente o tratamento envolve a restrição do consumo de açúcar (sacarose) e de produtos doces, podendo ocasionar frustrações e isolamento social. Visando contribuir para a melhor qualidade de vida dos pacientes diabéticos, este trabalho teve como objetivo substituir a sacarose na formulação de doces de festa. Por meio da combinação de diferentes ingredientes e edulcorantes de alta intensidade, estáveis durante o tratamento térmico de cocção dos alimentos, foi possível substituir algumas funções tecnológicas da sacarose na formulação de seis tipos de doces: brigadeiro, beijinho, cajuzinho, moranguinho, doce de abacaxi e de limão. Os produtos apresentaram boas características de aparência, textura e sabor. Os doces foram caracterizados como produtos de baixo índice glicêmico (IG = 16-23), baixa carga glicêmica (CG= 0,6 a 0,9/ porção de 20g, equivalente a uma unidade) e baixa contagem de carboidratos (~0,3 unidades de insulina/ porção de 20g, equivalente a uma unidade). Os resultados indicam que os doces desenvolvidos podem fazer parte do planejamento dietético dos pacientes diabéticos, proporcionando o sabor doce sem comprometer o controle glicêmico. Como continuidade, a aceitabilidade será avaliada e ajustes serão realizados na formulação de modo a tornar os doces aceitos por indivíduos diabéticos e não diabéticos, favorecendo o convívio social.

Palavras-chave: doce *diet*; desenvolvimento de produtos, índice glicêmico, carga glicêmica, contagem de carboidratos.

INTRODUÇÃO

O diabetes integra as doenças crônicas não transmissíveis, e conviver com ele envolve esforços nos planos individual, relacional, cultural, material e no manejo da enfermidade; associados à compreensão e controle da doença de modo a viver tão normalmente quanto possível (3).

O *diabetes mellitus* (DM) é definido como uma síndrome de etiologia múltipla, decorrente da falta de insulina, caracterizando o diabetes *mellitus* tipo 1 também denominado diabetes insulino-dependente, e/ou incapacidade da insulina em exercer adequadamente seus efeitos metabólicos, caracterizando o diabetes *mellitus* tipo 2 também denominado diabetes não insulino-dependente. Essas duas condições resultam em hiperglicemia crônica que está associada a danos, disfunções e falências de vários órgãos, que podem levar a complicações maiores, colocando a vida em risco (10). É considerado um problema de saúde universal que engloba todas as classes sociais, tanto em países desenvolvidos como em desenvolvimento.

Estima-se que 285 milhões de pessoas sofram de diabetes em todo o mundo, e que essa taxa deva aumentar para 438 milhões em 20 anos. A prevalência do diabetes no Brasil, que está entre os dez países com maior incidência, é de 6,4% da população (7).

O controle do DM baseia-se em dieta, prática de atividade física e medicação dependendo do caso (3). Em relação à dieta, destaca-se a quantidade e o tipo de carboidrato ingerido a cada refeição, sendo o principal determinante do aumento da

glicemia pós-prandial (1). Neste contexto, frequentemente os diabéticos são aconselhados a restringir o consumo de alimentos fontes de carboidratos rapidamente absorvíveis, o que os priva do consumo de doces, que é a maior dificuldade enfrentada por crianças e adolescentes diabéticos, culminando no isolamento social desses indivíduos e seus familiares (12); gerando frustrações que podem resultar em altas taxas de não aderência à dieta (8).

Assim, a aplicação de conhecimentos da área de ciência dos alimentos associada à técnica dietética pode garantir aos diabéticos a sensação de prazer que os alimentos doces proporcionam, por meio de modificações que assegurem a elaboração de uma preparação doce dietética bem aceita, contribuindo para uma maior variação da dieta dos indivíduos diabéticos, permitindo melhor convívio com a doença e com as diferentes esferas sociais.

Visando contribuir para a melhor qualidade de vida dos pacientes diabéticos, este trabalho teve como objetivo substituir a sacarose na formulação de doces de festa.

METODOLOGIA

Este estudo foi aprovado pelo Núcleo de Bioética da UNIFESP (protocolo 193/11).

Primeiramente, foi realizada a seleção das preparações a partir de um levantamento de receitas doces em livros e sites de culinárias. Em seguida, foram feitos testes preliminares das receitas selecionadas no Laboratório de Dietética, utilizando-se diferentes produtos comerciais elaborados a partir de edulcorantes de alta intensidade, apropriados para uso culinário, entre eles, a sucralose e a mistura de ciclamato e sacarina. Esses compostos químicos são estáveis em diferentes condições de tratamento térmico utilizado para a cocção de alimentos (6). Os edulcorantes foram testados nas diferentes preparações doces, de acordo com o requerimento sensorial de cada preparação respeitando os limites estabelecidos na Resolução RDC nº 18 de 2008 (4).

Para definição do tipo e da concentração de edulcorante que melhor se ajustava a cada preparação, considerando as suas características de aparência, textura e sabor, realizou-se uma avaliação sensorial informal com seis provadores membros do grupo de pesquisa.

Os teores de carboidratos, fibra alimentar, proteína e lipídeos, bem como o valor energético foram calculados por meio da compilação de dados de composição de alimentos publicados na Tabela Brasileira de Composição de Alimentos - TACO (11) ou do rótulo dos alimentos.

Visando a inclusão dessas preparações no planejamento dietético dos diabéticos, foram calculados o Índice Glicêmico ponderado (IG) e a carga glicêmica (CG) a partir dos dados disponíveis na Tabela Internacional de IG e CG dos alimentos (2); e também foi calculada a contagem de carboidratos em unidades de insulina (UI), seguindo as orientações do Manual Oficial de Contagem de Carboidratos para profissionais da saúde (9).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos testes prévios e da avaliação das características sensoriais dos doces a composição das formulações foram padronizadas, definindo-se o tipo e a concentração do edulcorante adequado a cada tipo de produto (Tabela 1).

Por meio da combinação de diferentes ingredientes e edulcorantes de alta intensidade, foi possível substituir algumas funções tecnológicas da sacarose na formulação dos doces, sendo possível obter produtos com boas características de aparência, textura e sabor de acordo com a análise sensorial informal. Observou-se que as preparações ficaram opacas e sem brilho.

Tabela 1 – Formulação dos doces dietéticos (g de ingredientes /100g de formulação)

| | Brigadeiro | Beijinho | Cajuzinho | Moranguinho | Docinho de abacaxi | Docinho de limão |
|---|------------|----------|-----------|-------------|--------------------|------------------|
| Água | 94,2 | 51,2 | 26,2 | 45,0 | 45,0 | 45,0 |
| Leite de vaca em pó desnatado | 30,6 | 25 | 19,7 | 30,0 | 30,0 | 30,0 |
| Cacau em pó solúvel sem açúcar | 5,2 | - | 1,9 | - | - | - |
| Margarina light sem sal | 4,0 | - | - | - | - | - |
| Amido de milho | 2,2 | 0,9 | - | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| Amendoim torrado e descascado | - | - | 46,8 | - | - | - |
| Granulado diet | 4,7 | - | - | - | - | - |
| Leite de coco | - | 6,4 | - | - | - | - |
| Gema de ovo branco de galinha | - | 7,1 | - | - | - | - |
| Coco ralado desidratado sem açúcar | - | 9,6 | - | 4,6 | 4,6 | 4,6 |
| Gelatina diet - sabor específico do doce | - | - | - | 3,2 | 3,2 | 3,2 |
| Edulcorante a base de sucralose (pó) | 3,9 | 1,3 | 2,8 | - | - | - |
| Edulcorante a base de ciclamato e sacarina (pó) | - | - | - | 1,5 | 1,5 | 1,5 |

A Tabela 2 apresenta os resultados do cálculo dietético.

Tabela 2 – Cálculo dietético dos doces diet (porção de 20g = 1 unidade)

| | Brigadeiro | Beijinho | Cajuzinho | Moranguinho | Docinho de abacaxi | Docinho de limão |
|---------------------------------|------------|----------|-----------|-------------|--------------------|------------------|
| Energia (Kcal) | 39,2 | 39,7 | 28,3 | 31,2 | 31,2 | 31,2 |
| Carboidratos* (g) | 5,4 | 3,5 | 3,1 | 3,8 | 3,8 | 3,8 |
| Fibra alimentar (g) | 0,3 | 0,3 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Proteínas (g) | 2,4 | 2,1 | 2,0 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| Lipídeos (g) | 0,9 | 2,0 | 0,9 | 0,6 | 0,6 | 0,6 |
| Índice glicêmico | 16,2 | 20,2 | 19,7 | 22,7 | 22,7 | 22,7 |
| Carga glicêmica | 0,9 | 0,7 | 0,6 | 0,9 | 0,9 | 0,9 |
| Contagem de carboidratos (UI)** | 0,4 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |

*Carboidratos= amido e açúcares

** UI = unidades de insulina. 1 UI = 15g de carboidratos

O IG foi estabelecido com o intuito de classificar o perfil de absorção dos carboidratos disponíveis presentes nos alimentos e nas refeições, sendo um indicador de qualidade de carboidratos (5). A CG dos alimentos reflete a qualidade e a quantidade de carboidrato glicêmico consumido, sendo considerada uma medida real do efeito glicêmico dos alimentos. De acordo com a classificação do IG e da CG dos alimentos, os doces desenvolvidos podem ser classificados como alimentos de baixo IG e de baixa CG. O IG dos alimentos pode ser classificado em baixo ($IG \leq 55$), médio ($56 \geq IG \leq 69$) ou alto IG ($IG \geq 70$), e a CG em baixa ($CG \leq 10$), média ($11 \geq IG \leq 19$) ou alta ($CG \geq 20$) (2;5).

A contagem de carboidratos é um método de planejamento alimentar que consiste em calcular os gramas de carboidratos que serão ingeridos em cada refeição, e é importante para saber os efeitos na glicemia, podendo estabelecer quantas unidade de insulina (UI) o indivíduo terá que aplicar após o consumo de determinado alimento ou refeição. Os resultados mostram que o consumo de 2 unidades de brigadeiro, ou de 1 unidade de brigadeiro associado a 2 unidades dos demais ou doces, ou ainda 5 unidades dos demais doces, não requer o uso da insulina rápida ou ultra-rápida, para o controle glicêmico.

CONCLUSÕES

Os resultados indicam que os doces desenvolvidos apresentam baixa carga glicêmica e baixa contagem de carboidratos, podendo fazer parte do planejamento dietético dos pacientes diabéticos, proporcionando o sabor doce sem comprometer o controle glicêmico. Como continuidade, a aceitabilidade será avaliada e ajustes serão realizados na formulação de modo a tornar os doces aceitos por indivíduos diabéticos e não diabéticos, favorecendo o convívio social.

AGRADECIMENTOS

Às técnicas do Laboratório de Dietética do campus Baixada Santista da UNIFESP, Flávia Andressa Pedone Ribeiro e Rejane da Anunciação Sabino e à colega Maria Heloiza Barbosa de Souza por todo o auxílio técnico no período inicial deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- (1) American Diabetes Association. Nutrition recommendations and interventions for diabetes. A position statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care*. 2008;31(1):61-74.
- (2) Atkinson FS, Foster-Powell K, Brand-Miller J. International tables of glycemic index and glycemic load values: 2008. *Diabetes Care*. 2008;31(12):2281-2283.
- (3) Barsaglini RA, Canesqui AM. A alimentação e a dieta alimentar no gerenciamento da condição crônica do diabetes. *Saúde e Sociedade*. 2010; 19(4): 919-932.
- (4) BRASIL. Resolução RDC nº 18, de 24 de março de 2008. Atribuição de aditivos edulcorantes para alimentos e seus respectivos limites máximos de uso. Publicado no Diário Oficial da União de 25 de março de 2008. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/2008/rdc/RDC_18.pdf Acesso em: 20/03/2012
- (5) Jenkins DJA, Kendall CWW, Augustin, et al. Glycemic index: overview of implications in health and disease. *Am J Clin Nutr*. 2002; 76(Suppl):266S-273S.
- (6) Lindsay R. Aditivos alimentares. In: Damodaran, S.; Parkin, K.L.; Fennema, O.R. *Química de alimentos de Fennema*. Porto Alegre: Artmed, 2010. 4 ed. pg. 537-584.
- (7) Mbanya JC, Hospedales J. Setting the scene – The diabetes burden, co-morbidity, consequences and costs. *Pract Diab Int Supplement*. p.9-12.
- (8) Prochownek DC, Becker MH, Brow MB, Liang WM, Bennet S. Understanding young children's health beliefs and diabetes regimen adherence. *The Diabetes Educator*. 1993;19(3):409-418.
- (9) SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES – Manual Oficial de Contagem de Carboidratos para profissionais da Saúde – RJ 2009 – 3ª Edição. Disponível em: http://www.diabetes.org.br/attachments/246_manual_oficial_contagem_carboidratos_2009.pdf Acesso em: 20/03/2012
- (10) SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, Sintomas do diabetes, complicações crônicas, hiperglicemia, hipoglicemia. Disponível em: <http://www.diabetes.org.br/sintomas-de-diabetes>. Acesso em: 20/03/2012
- (11) UNICAMP. Tabela de Composição dos alimentos, TACO, versão 2 – 2ª Edição, 2006, Campinas/SP. Disponível em: < <http://www.unicamp.br/nepa/taco/>>. Acesso em: 20/03/2012
- (12) Zanetti ML, Mendes IAC. Análise das dificuldades relacionadas às atividades diárias de crianças e adolescente com diabetes mellitus tipo 1: depoimento de mães. *Revista Latinoamericana de Enfermagem*. 2001; 9(6): 25-30.

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE *TEMAKIS* GRELHADOS COMERCIALIZADOS EM RESTAURANTES DE SALVADOR-BAHIA.

Priscila Nascimento de Oliveira

Faculdade de Farmácia da Universidade Federal da Bahia
Rua Barão do Jeremoabo, nº 147, Ondina - Salvador, Bahia – Brasil. CEP: 40.170-115.
priscilanoliveira@hotmail.com

Luize Sales Santos

Faculdade de Farmácia da Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia.

Naína Cardoso Vieira

Faculdade de Farmácia da Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia.

Alaíse Gil Guimarães

Faculdade de Farmácia da Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia.

Ryzia de Cássia Vieira Cardoso

Escola de Nutrição da Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia.

O *temaki* é um tipo de sushi, caracterizado pelo formato de cone, envolto por uma folha a base de alga (*nori*), sendo preenchido com arroz e alguns tipos de peixes ou frutos do mar até a extremidade larga do cone, podendo ser acrescentado de condimentos. Atualmente é muito consumido na cidade de Salvador, o que intensifica a preocupação com as condições higiênico-sanitárias, já que este alimento está propenso a diversas contaminações devido ao seu modo de preparação. Desta forma, objetivou-se avaliar a qualidade microbiológica de *temakis* grelhados comercializados na cidade de Salvador-BA. Foram coletadas 24 amostras de *temakis* grelhados, contendo salmão, camarão ou shitake adicionado ou não de cream cheese e shoyu, em quatro estabelecimentos especializados em comida japonesa, nas quais se pesquisou Coliformes a 35°C, *E. coli*, *Salmonella* spp, *Staphylococcus* coagulase positiva e *B. Cereus*, de acordo com métodos de análise determinados pelo APHA (2005). Do total das amostras analisadas, 8,3% dos *temakis* de camarão, 16,7% de salmão e 4,2% de shitake continha alta contagem de Coliformes a 45°C, ausência de *Salmonella* spp em todas as amostras, apenas uma amostra deu *Staphylococcus* coagulase positiva acima da legislação e ausência de colônias típicas de *Bacillus cereus*, quando comparados com os Padrões da RDC nº 12/2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Sugere-se a necessidade da execução de boas práticas de fabricação durante toda a cadeia produtiva.

Palavras-chave: temaki; análise microbiológica; coliformes; microorganismos indicadores.

Introdução

O sushi é um prato da culinária japonesa que possui origem numa antiga técnica de conservação da carne de peixe em arroz avinagrado. O temaki é um tipo de sushi feito com alga em formato de cone e recheado com arroz e peixe da preferência do consumidor. Esse é um temaki padrão, mas existem também diversas outras variedades de sabores que vão desde os recheios com frutas, legumes, ou frutos do mar, até mesmo os recheios doces.¹ A

palavra Temaki vem do japonês em que, tem = mão e aki = enrolado, ou seja, enrolado com as mãos.¹

O temaki é hoje a “fast-food” da culinária japonesa. Por conta disso atualmente a crescente oferta do produto em restaurantes especializados, gera uma preocupação na perspectiva higiênico-sanitária, uma vez que as operações de preparo envolvem intensa manipulação e mistura de diferentes ingredientes, facilitando contaminações. Às condições inerentes ao alimento (elevada atividade de água, teor de gordura facilmente oxidáveis e ao pH próximo da neutralidade), podem-se agregar a outros fatores, como a refrigeração inadequada, conservação em gelo de origem duvidosa e a falta de higiene do manipulador e dos utensílios. Dessa maneira, todos estes fatores podem contribuir para o aumento e proliferação de agentes potencialmente patogênicos.²

Atualmente este alimento está sendo consumido em larga escala na cidade de Salvador, sendo crescente o número de casas que comercializam este produto, o que intensifica a preocupação com as condições higiênico-sanitárias, já que está propenso a diversas contaminações devido ao seu modo de preparação e sua composição.

Em vista disso é que surge a presente proposta de avaliar a qualidade microbiológica de *temakis* grelhados comercializados na cidade de Salvador-BA.

Materiais e métodos

Foram selecionados quatro estabelecimentos especializados em culinária japonesa localizados na cidade de Salvador-BA, onde foram coletadas no total 24 amostras de temakis grelhados contendo salmão, camarão e shitake, adicionados ou não de cream cheese e shoyo. As amostras foram analisadas para contagem de microrganismos aeróbios mesófilos; coliformes a 35°C e 45°C; pesquisa de *Staphylococcus coagulase positiva*, *Bacillus cereus* e *Salmonella* spp, de acordo com os métodos estabelecidos pela *American Public Health Association* (2005)³, sendo os resultados confrontados com padrões estabelecidos na RDC12/2001 para produtos prontos para o consumo a base de pescado, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária. As amostras foram transportadas em caixas isotérmicas até a refrigeração e foram processadas no laboratório de Microbiologia dos Alimentos da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal da Bahia.

Para as análises microbiológicas utilizou-se 25 gramas da amostra, aos quais foram adicionadas 225 mL de solução salina peptonada a 0,1%, homogeneizada por dois minutos no Stomacher, efetuando-se a partir desta, as demais diluições, sendo as análises realizadas em duplicata.

Resultados e Discussão

Das amostras analisadas 8,3% (2) dos *temakis* de camarão, 16,7% (4) de salmão e 4,2% (1) de shitake estavam impróprias para o consumo de acordo com a contagem tolerada para coliformes a 45°C, sendo confirmada a presença de *Escherichia coli*. Com relação a contagem de coliformes a 35°C, a sua presença é indicativo de contaminantes ambientais e sua contagem elevada indica deficiência na qualidade higiênico-sanitária do produto.³ Das 24 amostras analisadas, a maioria, 54,1% (13) apresentaram valores acima de 10⁵ UFC/g para este microrganismos analisado.

Quanto à contagem de microrganismos aeróbios mesófilos é indicada para avaliar as condições higiênico-sanitárias do processamento⁴ e, do total das amostras analisadas, 87,5% (21) apresentaram contagem superior a 10⁵ UFC/g.

Apenas uma amostra, cuja base era de salmão, apresentou-se *Staphylococcus coagulase positiva* acima da legislação e em relação a determinação de *Bacillus cereus* e pesquisa de *Salmonella* spp, todas as amostras apresentaram-se em conformidade com a RDC 12/2001 da ANVISA.⁵

Não foi possível confrontar os resultados com outros trabalhos porque não foram encontrados outras pesquisas com este alimento na literatura, com base no levantamento bibliográfico feito pela equipe.

Conclusão

Das amostras analisadas, 29,1% (7) encontra-se em desacordo com os padrões exigidos pela legislação vigente, independente do microrganismo encontrado. Provavelmente os fatores para a contaminação registrada foram o tempo e a temperatura de cocção insuficiente, a contaminação cruzada a partir das superfícies de contato e dos utensílios, a insuficiência de monitoramento das boas práticas de higiene. Portanto há a necessidade de rigor quanto à adoção das Boas Práticas de Fabricação e dos Procedimentos Operacionais Padronizados ao longo de toda cadeia produtiva.

Agradecimentos

Agradecemos ao laboratório de Microbiologia dos Alimentos na Faculdade de Farmácia da Universidade Federal da Bahia.

Referências Bibliográficas

1. Pereira PM. Plano de Negócio: Uma Análise de Viabilidade Econômico financeira de Uma Temakeria Móvel Em Florianópolis. Trabalho de conclusão de curso (graduação). Florianópolis, Santa Catarina. Universidade Federal de Santa Catarina, 2009.
2. Patrocínio IDR. A Segurança Alimentar no consumo de pescado cru com valência para a produção de sushi. Dissertação (mestrado). Universidade Nova de Lisboa, Portugal, 2009.
3. APHA. American Public Health Association. Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. Washington, DCC Vanderzant & DF, Splittstoesser, 2005.
4. Andrade NJ, Silva RMM, Brabes KCS. Avaliação das Condições Microbiológicas em Unidades de Alimentação e Nutrição. Ciênc. Agrotec., Lavras. 2003 maio-jun; 27(3):590-596.
5. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC nº. 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre os Padrões Microbiológicos para Alimentos. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_01rdc.htm. Acesso em: 15 de junho de 2011.

LICOPENO E CAROTENÓIDES EM CATCHUP.

Juliana Gusman; Ellen Aita; Aline de Oliveira Fogaça

Curso de Nutrição, Centro Universitário Franciscano, Rua Silva Jardim, 1175, Centro, CEP 97010-491, Santa Maria, RS. E-mail: Juliana.nutricao2010@gmail.com

Resumo:

Estudos têm indicado que o licopeno pode ser mais eficientemente absorvido de produtos do tomate processado, como o catchup, e de molhos provenientes do tomate cru. O tomate *in natura* tem entre 3mg e 8mg licopeno/100g, enquanto que o processado apresenta um teor em torno de 11 mg licopeno/100g e a pasta enlatada de 30mg licopeno/100g. Dessa forma o objetivo desse estudo foi estimar as concentrações de licopeno e betacaroteno em cinco diferentes marcas de catchup disponível no mercado. As amostras foram adquiridas no comércio local de Santa Maria – RS, sendo de cinco marcas (1, 2, 3, 4 e 5) de catchup. Foi realizado o doseamento de carotenóides totais. Os resultados confirmam que o catchup pode ser considerado uma fonte de licopeno e betacaroteno, trazendo benefícios à saúde dos consumidores. Há uma grande variabilidade no teor de licopeno e betacaroteno entre as marcas estudadas.

Palavras chave: licopeno; betacaroteno; antioxidante; alimento funcional;

Introdução

A busca de alimentos que contribuam para uma alimentação saudável tem aumentado nos últimos anos em todo o mundo. Uma alimentação variada, colorida, equilibrada em quantidade e qualidade é a certeza de que estamos recebendo todos os nutrientes essenciais necessários e recomendados. Evidências científicas têm mostrado que os alimentos contêm substâncias fisiologicamente ativas necessárias para a promoção de saúde e prevenção de doenças¹.

Alguns carotenoides, como o alfacaroteno e o betacaroteno, têm atividade pró-vitamina A. Outros, como o licopeno, não são precursores de vitamina A, mas atuam no organismo como antioxidante, na eliminação de espécies ativas de oxigênio, formadas ou não, no nosso metabolismo. A ordem decrescente da capacidade de extinção de oxigênio singlete é a seguinte, entre os carotenoides: licopeno > alfacaroteno > betacaroteno. Portanto, o licopeno protege as moléculas de lipídios, lipoproteínas de baixa densidade (LDL), proteínas e DNA contra os radicais livres, e tem atividade antioxidante, *in vitro*, pelo menos duas vezes superior ao betacaroteno².

Algumas das principais fontes de carotenoides são cenouras e abóboras (ricos em α e β -caroteno) e tomates e seus produtos derivados, tais como extrato, polpa e molhos (ricos em licopeno)³.

Estudos têm indicado que o licopeno pode ser mais eficientemente absorvido de produtos do tomate processado, como o catchup, e de molhos provenientes do tomate cru. O tomate *in natura* tem entre 3mg e 8mg licopeno/100g, enquanto que o processado apresenta um teor em torno de 11 mg licopeno/100g e a pasta enlatada de 30mg licopeno/100g⁴. Dessa forma o objetivo desse estudo foi estimar as concentrações de licopeno e betacaroteno em cinco diferentes marcas de catchup disponíveis no mercado.

Material e Métodos

As amostras foram adquiridas no comércio local de Santa Maria – RS, sendo de cinco marcas (1, 2, 3, 4 e 5) de catchup. Foi realizado o doseamento de carotenóides totais,

seguinte o método de Nagata e Yamashita (1992)⁵. Em triplicata, amostras de 1g foram homogeneizadas com 10 ml de mistura acetona-hexano (4:6), por 10 minutos. Após, foi realizada uma filtração e o extrato foi completado para 100 ml. O extrato foi então usado para leitura da absorbância em espectrofotômetro UV-11000 (Pro Analise), em quatro comprimentos de onda: 453 505 645 e 663 nm. Os cálculos das concentrações de licopeno e β -caroteno foram feitos segundo as seguintes equações:

$$\text{Licopeno (mg/100ml)} = -0,0458 A_{663} + 0,372 A_{505} - 0,0806 A_{453}$$

$$\beta\text{-caroteno (mg/100ml)} = 0,216 A_{663} - 0,304 A_{505} + 0,452 A_{453}$$

A media foi calculada utilizando o software Excel®.

Resultados e Discussão

Os resultados das análises de licopeno e betacaroteno por espectrofotometria estão relacionados nas figuras 1 e 2 que apresentam os teores de licopeno e betacaroteno em (mg/g), nas amostras de catchup analisadas. É interessante observar a grande variabilidade entre as amostras, sendo que a amostra 1, foi a que apresentou os maiores valores, tanto de licopeno quanto de betacaroteno. Os teores de licopeno e betacaroteno total em amostras de catchups, avaliados nos Estados Unidos e disponíveis no banco de dados do USDA (*United States Departamento of Agriculture*)⁶, foram de 218 mg/g para licopeno e 3,1 mg/g para betacaroteno. Os teores de licopeno encontrados nas amostras 3 e 4 distanciam-se dos valores encontrados nos Estados Unidos, sendo que os teores de betacaroteno das respectivas amostras são superiores. Os teores encontrados nas amostras 2 e 5 encontram-se abaixo em teores de licopeno e equiparam-se em betacaroteno.

A grande variabilidade entre as amostras pode ser explicada por vários fatores. Primeiramente tem-se a variação na quantidade de polpa de tomate utilizada por cada fabricante. Em segundo lugar, o tipo de solvente utilizado na extração pode influenciar, uma vez que há várias metodologias disponíveis para esse tipo de análise; a metodologia utilizada nesse estudo foi escolhida por já ser utilizada no laboratório para análise de licopeno em goiabas.

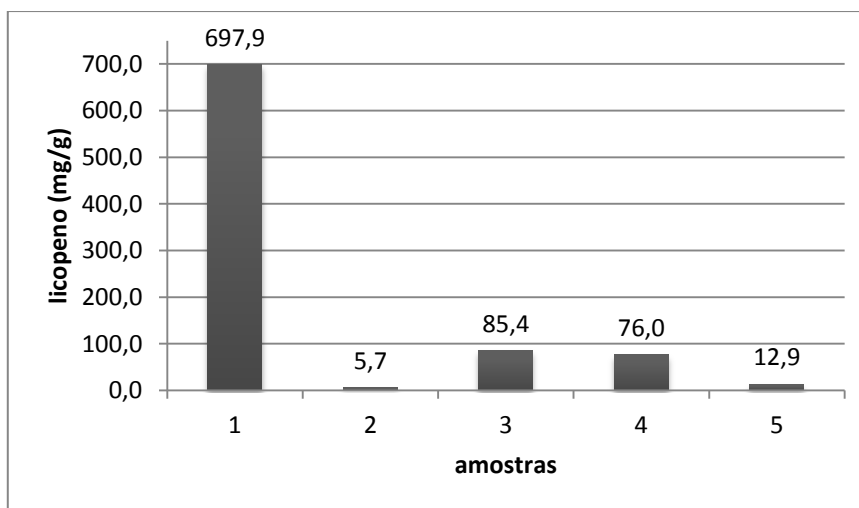


Figura 1 – Concentração de licopeno (mg/g) em amostras de diferentes marcas de catchup.

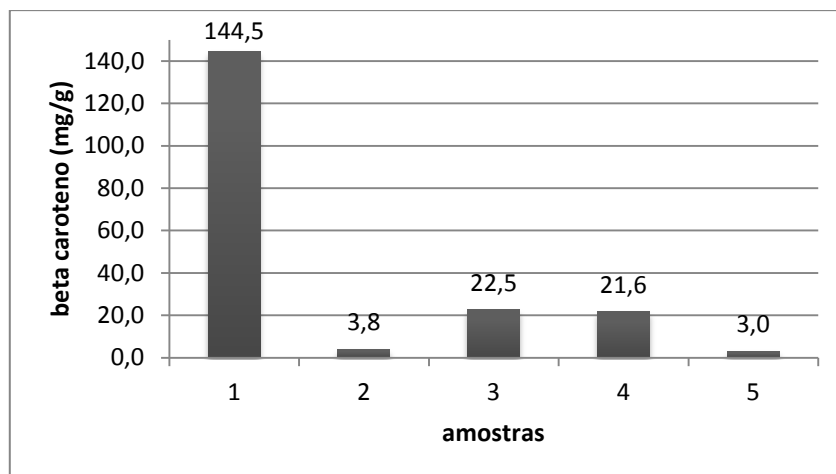


Figura 2 – Concentração de betacaroteno (mg/g) em amostras de diferentes marcas de catchup.

Esses resultados confirmam que o catchup possui propriedades funcionais, que são atribuídas ao licopeno e betacaroteno, devido ao seu potencial antioxidante, os níveis de licopeno nos produtos processados são maiores que nos alimentos crus⁷. Mas alerta-se para a quantidade de sódio existente em produtos processados⁸.

Conclusão

Os resultados confirmam que o catchup pode ser considerado uma fonte de licopeno e betacaroteno, trazendo benefícios à saúde dos consumidores. Há uma grande variabilidade no teor de licopeno e betacaroteno entre as marcas estudadas, esses valores são influenciados por diversos fatores.

Referências

1. Costa NMB, Rosa COB. Alimentos Funcionais: Componentes bioativos e efeitos fisiológicos. Rio de Janeiro: Editora Rubio; 2010.
2. Gama JJT. Efeito do processo de obtenção do catchup sobre seus compostos antioxidantes, capacidade sequestrante do radical DPPH e cor. 2008.180f. Tese [Doutorado em Alimentos e Nutrição] – Programa de Pós-Graduação em Alimentos e Nutrição da Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Araraquara, São Paulo; 2008.
3. Shami NJIE, Moreira EAM: Licopeno como agente antioxidante. Rev. Nut 2004; 17(2):227-236.
4. Silva AG. Extração e estabilidade dos carotenoides obtidos de tomates processados (*Lycopersicon esculentum* Mill). 2001. 107f. Tese [obtenção do título de “Magister Scientiae”] – Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais; 2001.
5. Nagata M, Yamashita I. 1992. Simple method for simultaneous determination of chlorophyll and carotenoids in tomatoes fruit. *Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi* 39(10): 925-928.

6. USDA (United States Department of Agriculture). National Nutrient Database for Standart Reference. Disponível em: <http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/search/> Acesso 01 abr. 2012.
7. Kobori CN, Huber LS, Kimura M, Rodriguez-Amaya DB. Teores de carotenoides em produtos de tomate. Rev. Inst Adolfo Lutz 2010;69(1):78-83.
8. Gomes FS. Carotenóides uma possível proteção contra o desenvolvimento de câncer. Rev. Nut 2007;17(2):564-867

ATIVIDADE PROTEÁSICA DE ESPÉCIES DE *Aspergillus* DEPOSITADAS NA COLEÇÃO DE CULTURAS DO LABORATÓRIO DE MICOLOGIA DA UPE CAMPUS PETROLINA

Darling Silva dos Santos Ferreira¹, Danylo Ribeiro dos Santos², Maíra Amando Granja Shiosaki Cabral², Murilo Nunes de Carvalho² & Ricardo Kenji Shiosaki².

1) Departamento de Nutrição, Universidade de Pernambuco, Petrolina, PE, Brasil.

2) Departamento de Fisioterapia, Universidade de Pernambuco, Petrolina, PE, Brasil.

Autor de correspondência:

Ricardo Kenji Shiosaki

E-mail: kenjishiosaki@gmail.com

BR 203, Km 2, S/N – Vila Eduardo

56.300-000 Petrolina, PE.

RESUMO

O gênero *Aspergillus* apresenta espécies de grande importância econômica, principalmente no que diz respeito à produção de enzimas extracelulares de interesse na indústria alimentícia. Entre os metabólitos produzidos, as proteases de origem fúngica representam um mercado bastante promissor. Neste estudo foram avaliadas 30 linhagens do gênero *Aspergillus* isoladas de duas áreas distintas, sendo 10 linhagens isoladas de solo de cultivo de *Mangifera sp.* e 20 linhagens isoladas de ambiente hospitalar. Todas as linhagens utilizadas no experimento foram obtidas da coleção de culturas da Universidade de Pernambuco – Campus Petrolina. Das 30 linhagens estudadas, 23 linhagens apresentaram atividade proteásica, sendo que 21 linhagens apresentaram forte atividade enzimática e 2 linhagens apresentaram atividade enzimática moderada. Neste experimento foram testadas 13 linhagens de *A. niger*, 5 linhagens de *A. flavus*, 2 linhagens de *A. terreus* e 10 linhagens de *Aspergillus sp.* Neste estudo foi observado que o local de coleta das linhagens não teve nenhuma influência no perfil de atividade enzimática em *Aspergillus*, onde quase todas as linhagens apresentaram forte atividade enzimática.

Palavras-chave: *Aspergillus*; protease; fungo; enzima

INTRODUÇÃO

As proteases catalisam a clivagem das ligações peptídicas de proteínas e constituem um dos mais importantes grupos de enzimas, com ampla aplicação em diferentes setores, como têxtil, farmacêutica, detergentes e de alimentos. [1,2]. A venda dessas enzimas representa cerca de 65% do total de enzimas comercializadas no mundo, [3] sendo amplamente utilizadas para a modificação de proteínas, como na hidrólise de proteína de soja e de outros vegetais, para a solubilização de concentrados de peixes, amaciamento de carnes, hidrólise de caseína, na melhoria da textura de queijos, processamento de bebidas, aumentando assim, significativamente, a qualidade e o valor nutritivo dos produtos [4]. As proteases podem ser extraídas de diversos organismos, incluindo bactérias, fungos filamentosos, leveduras, tecidos de mamíferos e de plantas. Porém, uma grande proporção das proteases disponíveis comercialmente é derivada atualmente de linhagens de bactérias e fungos. A utilização de enzimas fúngicas na indústria biotecnológica, tem sido muito explorada por apresentarem uma série de vantagens. Entre elas, temos: possibilidade de produção em larga escala em fermentadores industriais e espectro amplo de características físico-químicas de diferentes enzimas, geralmente relacionadas ao habitat e fisiologia do

microrganismo produtor. Entre os gêneros fúngicos produtores de protease, destacam-se *Aspergillus*, *Penicillium* e *Rhizopus* [5]. Portanto, em vista da grande importância dessas biomoléculas no cenário mundial, bem como da enorme potencialidade de aplicação destas enzimas por conta da grande diversidade genética encontrada, em ambientes distintos, este trabalho teve como objetivo determinar a presença de protease por linhagens de *Aspergillus*, isoladas de solo de cultivo de *Mangifera sp.* e de ambiente hospitalar, mantidos na coleção de culturas da Universidade de Pernambuco – *Campus Petrolina*.

MATERIAL E MÉTODOS

Microrganismos: As linhagens de fungos filamentosos foram isoladas de solo e ambiente hospitalar entre os municípios de Juazeiro-BA e Petrolina-PE, Brasil. Elas foram obtidas da coleção de culturas do laboratório de micologia da Universidade de Pernambuco - *Campus Petrolina*.

Manutenção das linhagens: Todas as linhagens de fungos filamentosos foram mantidas em meio Batata Dextrose Ágar (Batata 140g, Dextrose 10g, Ágar 15g, água destilada 1000mL), sob refrigeração.

Confirmação Taxonômica: As colônias de fungos foram transferidas para placas de Petri contendo meio de cultura BDA e incubadas a 28°C. Após o surgimento de colônias, lâminas foram preparadas utilizando o método do microcultivo [6] e em seguida observadas ao microscópio óptico, onde as características macroscópicas e microscópicas foram consideradas para a confirmação das linhagens.

Deteção de atividade proteásica: A atividade proteásica foi determinada em triplicata em meio de cultura Ágar milk (Ágar 15g, peptona 5g, extrato de carne 3g e leite desnatado 10g). Os fungos foram inoculados em placas de Petri contendo o referido meio de cultura e incubados a 28°C em estufa. A estimativa da presença de halos claros ao redor da colônia, evidenciando a atividade proteásica, foi realizada em intervalos de tempo de 72 e 96h. A atividade enzimática foi avaliada de acordo com a técnica de Silva, Ferreira e Candido [7], através do valor da zona de precipitação (PZ), que consistiu na divisão do diâmetro da colônia pelo diâmetro da colônia somado à zona de precipitação. Os resultados foram apresentados em código sendo o valor 1 quando $PZ=1,0$ (sem atividade enzimática), valor 2 quando $0,64 < PZ < 1,0$ (atividade enzimática moderada) e valor 3 quando $PZ \leq 0,64$ (forte atividade enzimática).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da técnica de microcultivo em lâmina [6] foi possível confirmar taxonomicamente as linhagens de *Aspergillus* mantidas na coleção de culturas do laboratório de micologia da Universidade de Pernambuco. Das 30 linhagens estudadas, 23 linhagens apresentaram atividade proteásica, sendo 21 linhagens apresentaram forte atividade enzimática e 2 linhagens apresentaram atividade enzimática moderada, como mostra a **Tabela 1**. Neste experimento foram testadas 13 linhagens de *A. niger*, 5 linhagens de *A. flavus*, 2 linhagens de *A. terreus* e 10 linhagens de *Aspergillus sp.* Neste estudo não foi observado diferenças no perfil de atividade enzimática entre as linhagens de *Aspergillus* isoladas dos dois pontos de coleta. Proteases ácidas já foram isoladas e caracterizadas de mamíferos, plantas, bactérias e fungos [8]. Um número considerável de espécies de *Aspergillus* são conhecidos por produzirem proteases ácidas extracelulares, tais como *Aspergillus niger* [9]. Rajmalwar and Dabholkar [10] Determinaram a presença de protease em linhagens de *Aspergillus*, através do cultivo em meio sólido utilizando

substrato de baixo custo[10]. Alguns representantes do gênero *Aspergillus* podem causar infecções oportunistas graves. tiveram resultados positivos para atividade enzimática proteolítica corroborando com estudos realizados por [11-13], em linhagens de *Aspergillus sp.*. Estes autores obtiveram esta enzima para estudos bioquímicos, sugerindo aplicações biotecnológicas e industriais.

CONCLUSÃO

Através deste estudo podemos concluir que o local de coleta das linhagens não teve nenhuma influência no perfil de atividade enzimática em *Aspergillus*, onde quase todas as linhagens apresentaram forte atividade enzimática nas duas áreas de coleta estudadas.

| Identificação | Linhagem | Local de coleta | Atividade enzimática |
|---------------|----------------------------|-----------------|----------------------|
| CLM00001 | <i>Aspergillus niger</i> | solo | 3 |
| CLM00002 | <i>Aspergillus flavus</i> | solo | 1 |
| CLM00003 | <i>Aspergillus niger</i> | solo | 1 |
| CLM00004 | <i>Aspergillus niger</i> | solo | 2 |
| CLM00005 | <i>Aspergillus niger</i> | solo | 3 |
| CLM00006 | <i>Aspergillus niger</i> | solo | 3 |
| CLM00007 | <i>Aspergillus niger</i> | solo | 3 |
| CLM00008 | <i>Aspergillus niger</i> | solo | 3 |
| CLM00009 | <i>Aspergillus flavus</i> | solo | 3 |
| CLM00010 | <i>Aspergillus flavus</i> | solo | 3 |
| CLM00011 | <i>Aspergillus sp</i> | hospital | 3 |
| CLM00012 | <i>Aspergillus flavus</i> | hospital | 3 |
| CLM00013 | <i>Aspergillus sp</i> | hospital | 3 |
| CLM00014 | <i>Aspergillus terreus</i> | hospital | 3 |
| CLM00015 | <i>Aspergillus sp</i> | hospital | 1 |
| CLM00016 | <i>Aspergillus terreus</i> | hospital | 1 |
| CLM00017 | <i>Aspergillus niger</i> | hospital | 3 |
| CLM00018 | <i>Aspergillus niger</i> | hospital | 3 |
| CLM00019 | <i>Aspergillus sp</i> | hospital | 1 |
| CLM00020 | <i>Aspergillus sp</i> | hospital | 3 |
| CLM00021 | <i>Aspergillus sp</i> | hospital | 1 |
| CLM00022 | <i>Aspergillus sp</i> | hospital | 3 |
| CLM00023 | <i>Aspergillus sp</i> | hospital | 3 |
| CLM00024 | <i>Aspergillus flavus</i> | hospital | 1 |
| CLM00025 | <i>Aspergillus niger</i> | hospital | 3 |
| CLM00026 | <i>Aspergillus niger</i> | hospital | 3 |
| CLM00027 | <i>Aspergillus niger</i> | hospital | 3 |
| CLM00028 | <i>Aspergillus niger</i> | hospital | 2 |
| CLM00029 | <i>Aspergillus sp</i> | hospital | 3 |
| CLM00030 | <i>Aspergillus sp</i> | hospital | 3 |

Tabela 1. Atividade proteásica de linhagens de *Aspergillus*

AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer à PFAUPE e CNPq pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

1. Vishwanatha K S, Appu Rao A G , Singh S A . Characterisation of acid protease expressed from *Aspergillus oryzae* MTCC 5341. *Food Chemistry* 2009;114 :402–407.
2. Ladeira S A, Delatore A B, Andrade M V V. Nota Científica: Utilização da pectina, proteínas do soro de queijo e água de maceração de milho para a produção de proteases por *Bacillus* sp. Termofílico; *Braz. J. Food Technol.* 2012; 15(1): 92-98.
3. Vishwanatha K S, Rao A G A, Singh S A. Acid protease production by solid-state fermentation using *Aspergillus oryzae* MTCC 5341: optimization of process parameters. *Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology*, 2010; 37:129-138.
4. Cheftel J C, Cuq J L, LORIENT D. *Proteínas alimentarias: bioquímica, propriedades funcionales, valor nutricional, modificaciones químicas.* Zaragoza: Acribia, 1989. P.346
5. Radha S, Nithya V J, Himakiran R, Babu, Sridevi A and Prasad NBL and Narasimha B. Production and optimization of acid protease by *Aspergillus* spp under submerged fermentation. *Archives of Appl Sci Res* 2011; 3(2): 155-163.
6. Rivalier E, Seydel S . Cultures minces sur lames gélosées colorees et examinees "in situ" en preparations définitives pour l'étude des Cryptogames microscopiques. *C. R. Soc. Biol*,193; 40: 181-184.
7. Silva J O, Ferreira J C, Candido R C.). Atividade enzimática, produção de slime e sensibilidade a antifúngicos de *Candida* sp. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 2007; 40 (3): 354-355.
8. Wu LC, Hang YD. Purification and characterization of acid proteinase from *Neosartorya fischeri* var. *spinosa* IBT 4872. *Lett. Appl. Microbiol.* 1998; 27: 71-75.
9. Siala R, Sellami-Kamoun A, Hajji M, Abid I, Gharsallah N and Nasri M. Extracellular acid protease from *Aspergillus niger* II: purification and characterization. *African Journal of Biotechnology*. 2009; 8 (18): 4582-4589.
10. Rajmalwar S, Dabholkar PS. Production of protease by *Aspergillus* sp. using solid state fermentation. *Afr. J. Biotech.* 2009; 8 (17): 4197-4198.
11. Coral G, Arikan B, Unaldi MN, Guvenmez H. Thermostable alkaline protease produced by an *Aspergillus niger* strain. *Annals of Microbiology*. 2003; 53 (4): 491-498.
12. Shata HMA. Extraction of milk-clotting enzyme produced by solid state fermentation of *Aspergillus oryzae*. *Polish Journal of Microbiology*. 2005; 3:241–247.
13. Tunga R, Shrivastava B, Banerjee R. Purification and characterization of a protease from solid state cultures of *Aspergillus parasiticus*. *Process Biochemistry*. 2003; 38:1553–1558.

OBTENÇÃO DE MORANGOS (*Fragaria vesca*) OSMÓTICAMENTE DESIDRATADOS

Elisângela Silva de Oliveira¹; Eliza Dorotea Pozzobon de Albuquerque Lima¹; Josélia Joana da Silva¹; Maria da Guia Pessoa Dias¹; Vitória Regina Feitosa da Silva¹

¹Faculdade de Ciências Médicas da Paraíba, Departamento de Nutrição. Dom Ulrico, 56, João Pessoa, Paraíba. Correspondência para/ *Correspondence to*: E.S. Oliveira. E-mail: <elisangela.oliveira00@hotmail.com>

Resumo:

O morango é uma infrutescência de grande aceitação comercial por sua aparência, aroma e sabor atrativo. As frutas desidratadas vêm cada vez mais sendo utilizadas para consumo imediato ou como ingredientes na formulação de diversos tipos de alimentos, como em produtos de confeitaria, sorvetes, sobremesas e iogurtes. O presente trabalho teve como objetivo avaliar as características físico-químicas do fruto *in natura* e desidratado com osmose seguido de secagem em estufa. Os frutos obtidos foram selecionados, sanitizados, fatiados e submetidos à pré-desidratação osmótica utilizando solução de sacarose a 60°Brix na proporção de 1:2 durante duas horas a uma temperatura de 60°C. As amostras foram conduzidas ao desidratador com circulação de ar forçada a temperatura de 70±2°C durante sete horas. Os produtos obtidos foram acondicionados em sacos de polipropileno e armazenados sob refrigeração (7±2°C) para em seguida serem realizados as determinações físico-químicas. O morango *in natura* apresentou 91,4% de umidade, 0,986 de atividade de água, 2,95 de pH, 7,0 de °Brix. O produto após osmose apresentou 78,3% de umidade, 0,975 de atividade de água, 2,97 de pH e 25 de °Brix. E no produto final obteve-se 24,5% de umidade, 0,612 de atividade de água, 3,25 de pH e 53,6 de °Brix. De acordo com os resultados obtidos, verificou-se que, com o processo tecnológico aplicado foi possível obter produtos com características físico-químicas que garantam a qualidade e o prolongamento da vida útil.

Palavras-chave: desidratação osmótica; morango; vida útil.

Introdução:

O morangueiro pertence à família das rosáceas e ao gênero *Fragaria*, suas características o colocam como uma das mais saborosas sobremesas e uma boa fonte de ácido ascórbico (vitamina C) e compostos flavonóides⁴. O morango contém muita água por isto é muito perecível, devendo ser colhido, embalado e posto no mercado em tempo muito curto. A colheita é feita cerca de 60 a 80 dias após o plantio, dependendo do clima e região. O fruto não poderá ser colhido muito maduro, pois se decompõe rapidamente. Se colhidos muito verdes não terão o sabor, a cor e o perfume característico que o consumidor espera. Além disto, a acidez será mais acentuada, o que nem sempre é do agrado do cliente. A colheita é feita de forma manual, diariamente e com os frutos de tamanho semelhante na mesma embalagem, bem como com o mesmo grau de maturação. As horas mais quentes do dia são impróprias, acelerando a decomposição. No Brasil, as principais regiões produtoras localizam-se em áreas de clima subtropical de altitude elevada, com temperatura amena, e destacam-se os estados de Minas Gerais, Rio Grande do Sul e São Paulo². Para evitar o desperdício, e aproveitar ao máximo a produção deve-se processá-lo para aumentar a sua vida útil. Dentre os métodos de processamento encontra-se a desidratação osmótica de

alimentos que na remoção parcial de água pela pressão osmótica. Portanto é importante conhecer os efeitos do processamento de desidratação com osmose seguido de secagem em estufa, armazenados sobre refrigeração através das análises das características físico-químicas, sendo esta a proposta do presente estudo, cujo objetivo foi avaliar as características físico-químicas do fruto *in natura* e desidratado com osmose seguido de secagem em estufa.

Materiais e métodos:

Nesta pesquisa foram utilizados morangos (*Fragaria vesca*) obtidos no comércio da cidade de João pessoa – PB, em estágio de maturação ideal para o consumo e foram selecionados quanto à presença de injúrias e doença, bem como classificados quanto ao tamanho, cor e grau de maturação apropriados para o consumo. Foram pesados inteiros e sem folhas e, posteriormente os descartes. Logo após, foram lavados em água corrente e em seguida sanitizados em água clorada a 200 ppm por 15 minutos e fatiados. A amostra foi submetida à pré-desidratação osmótica utilizando solução de sacarose a 60°Brix. A solução osmótica foi preparada por meio de adição de açúcar cristalizado granulado e água destilada sob aquecimento a 60°C, onde foi estabelecida a proporção do fruto para a solução osmótica de 1:2 por duas horas. Em seguida foram colocados em bandejas metálicas, pesados e levados ao desidratador com circulação de ar quente em estufa com a temperatura de 70°C por oito horas. Após a secagem das amostras foram embaladas em sacos de polipropileno e armazenadas sob refrigeração (7±2°C), para serem realizadas as análises físico-químicas, quanto ao teor de umidade, atividade de água, pH e sólidos solúveis (°Brix).

Resultados e discussões:

Figura 1 - A curva de secagem corresponde à redução de umidade do fruto submetido ao tratamento osmótico de 60°Brix, o equivalente ao tempo zero do processo de secagem com 78,3% de umidade inicial, finalizando com o teor de umidade de 26%, quando comparado com a curva de secagem de goiabas desidratadas¹ que encontrou em pedaços de goiaba pré-tratada por osmose em solução de sacarose a 60°Brix, a umidade inicial de foi de 51,8% cujo equivalente ao tempo de zero do processo, finalizando com o teor de 26,8%, o resultado de teor de umidade obtido durante a secagem, foi favorável para o acompanhamento de processo, sendo posteriormente, determinados analiticamente, conforme apresentados na Tabela 1.

O fruto submetido a tratamento osmótico de 60°Brix apresentou valor de umidade menor em relação ao fruto *in natura*, com decréscimo mais acentuado no final da secagem em estufa. Observa-se os valores de umidade e atividade de água no final da osmose foram respectivamente 78,3% e 0,975 em uma solução de sacarose a 60° Brix. Contata-se haver durante a osmose uma influência da solução de sacarose osmótica sobre a redução de umidade e com menos intensidade a atividade de água, sendo esta diretamente proporcional a concentração da mesma. No final da secagem observou-se que são respectivamente a redução de umidade e atividade de água 24,5% e 0,612. Verifica-se que, para o fruto submetido à desidratação osmótica, a umidade e a atividade de água encontra-se dentro da faixa normal para alimentos de umidade intermediária, que varia de 15,0% a 40,0% de umidade e atividade de água menor que 0,75 podendo variar de 0,65 a 0,85³. Estes resultados são explicados pela maior absorção de sólidos solúveis e perda de água, com a conseqüente redução da atividade de água, uma vez que a concentração de sacarose osmótica promove trocas difusionais e o aumento da pressão osmótica exercida sobre o

tecido do fruto. Levando-se em consideração o teor de sólidos solúveis, o fruto inicialmente apresentava 7.0° Brix, ocorreu um aumento considerável após o processo osmótico, obtendo-se, 25° Brix, este aumento durante a osmose é explicado pela absorção de sólidos solúveis e a rápida perda de água. Na figura 2 – pode-se visualizar os morangos desidratados osmoticamente no final do processo.

Conclusão

A combinação do pré-tratamento osmótico com a secagem em estufa mostrou ser adequado na obtenção de morangos desidratado como um produto de umidade intermediária, sendo favorável para o prolongamento de sua vida útil.

Figura 1 – Curva de secagem sobre a umidade de morangos pré-tratados por osmose em solução de sacarose a 60°Brix.

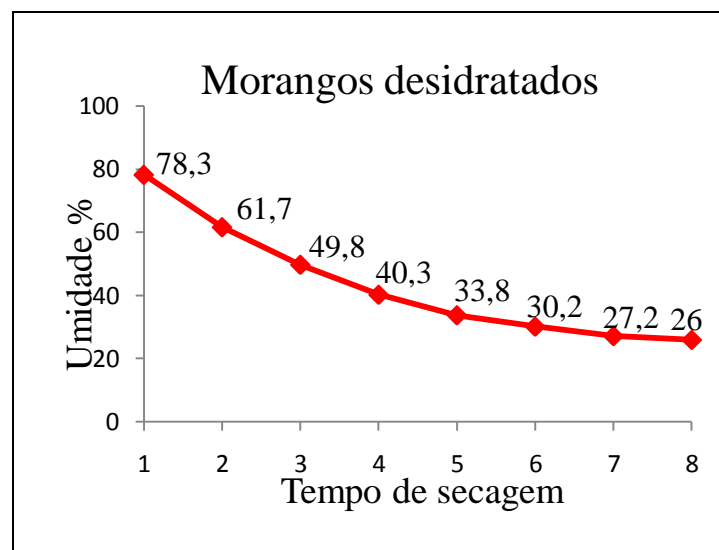


Figura 2 – Morangos desidratados osmoticamente.



Tabela 1 – Caracterização físico-química de morangos (*Fragaria vesca*) durante o processo de desidratação osmótica seguido de secagem em estufa.

| DETERMINAÇÃO | Frutos <i>in natura</i> | Final da osmose | Final da secagem |
|---------------------------------|--------------------------------|------------------------|-------------------------|
| Umidade (%) | 90,2 | 78,3 | 24,5 |
| Atividade de água | 0,986 | 0,975 | 0,612 |
| Sólidos solúveis (°Brix) | 7,0 | 25,0 | 53,6 |
| pH | 2,95 | 2,97 | 3,25 |

Agradecimentos:

Agradeço a todos que de alguma forma contribuíram na elaboração deste trabalho, e especialmente a Deus, presente em todos os momentos de minha.

Referências:

1. Gonzaga RM. Estudo da qualidade de goiabas (*Psidium guajava L.*) da variedade paluma desidratadas osmoticamente seguida de secagem em estufa [monografia]. João Pessoa, Brasil: Faculdade Ciências Médicas da Paraíba, Curso de Graduação em Nutrição, 2007.
2. Costa FB. Fisiologia e conservação de cultivares de morangos inteiros e minimamente processados. [Doutorado em Fisiologia Vegetal]. Minas gerais, Brasil: Universidade Federal de Viçosa, 2009.
3. Souza PHM, Nassu RT, Souza MSM, Maia GA, Figueiredo RW, Souza MA. Influência da concentração e da proporção fruto: xarope na desidratação osmótica de bananas processadas. Ciênc. Tecnol. Aliment. 2003, 23(sulp): 126-130.
4. Reis KC, Siqueira HH, Alves AP, Silva JD, Lima LCO. Efeito de diferentes sanificantes sobre a qualidade de morango cv. oso grande. 2008, Ciênc. Agrotec. 32(1): 196-202.

DESENVOLVIMENTO E ACEITAÇÃO SENSORIAL DE GELÉIA DE BETERRABA

Rosane Santos da Hora¹; Isadora Balsini Lucio²; Jamile Santana Cerqueira³; Juliete Tosta Fraga³; Joseane Oliveira Silva³.

¹Graduanda do curso de Bacharelado em Nutrição da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Santo Antônio de Jesus – Bahia. Endereço: Rua do Cajueiro, s/n – Cajueiro, Santo Antônio de Jesus – Bahia, CEP: 44.570-000, rosanesantos23@yahoo.com.br

²Professora do Instituto Federal Catarinense, Campus Camboriu, Camboriu – Santa Catarina.

³Graduanda do curso de Bacharelado em Nutrição da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Santo Antônio de Jesus – Bahia.

RESUMO

A beterraba (*Beta vulgaris*) é um legume cuja raiz tuberosa é comestível e rica em carboidratos. Possui em sua composição sacarose, ferro, vitaminas A, complexo B (B1, B2, B5) e C, também possui minerais, como potássio, sódio, fósforo, cálcio, zinco, ferro, manganês. Apresenta propriedades nutricionais e funcionais no organismo como: redução da pressão arterial e proteção dos vasos sanguíneos. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi elaborar e avaliar sensorialmente uma preparação de geleia de beterraba com banana, açúcar, maçã, suco de laranja e suco de limão. A geléia de beterraba foi avaliada nas suas características sensoriais sendo utilizado escala hedônica ancorada em nove pontos, sendo que os atributos avaliados foram aparência, textura, aroma e sabor. Os resultados obtidos a partir de Análise Sensorial foram satisfatórios uma vez que houve aceitabilidade do produto desenvolvido, podendo esta ser uma boa alternativa nutricional na alimentação de indivíduos.

Palavras-chave: análise sensorial; desenvolvimento de produto; *Beta vulgaris*.

INTRODUÇÃO

Beterraba (*Beta vulgaris*) originária da Europa, é um legume cuja raiz tuberosa vermelho-escura arredondada e achatada é comestível e rica em carboidratos. Possui em sua composição sacarose, bem como ferro, tanto no tubérculo quanto nas folhas, rica em vitaminas A, complexo B (B1, B2, B5) e C, também possui minerais, como potássio, sódio, fósforo, cálcio, zinco, ferro, manganês¹.

Geléia de fruta é o produto obtido pela cocção, de frutas, inteiras ou em pedaços, polpa ou suco de frutas livres de sólidos em suspensão que, devido ao equilíbrio entre ácido, pectina natural e açúcar, resulta em um produto natural de consistência firme e própria². A pectina é uma fibra solúvel encontrada nas frutas cítricas e, uma vez dissolvida em água, produz uma massa gelatinosa viscosa que absorve os ácidos biliares no tubo digestivo. Além disso, a pectina torna a absorção de glicose menos eficiente, fazendo com que o açúcar seja absorvido mais lentamente, evitando a transformação de açúcares em gorduras. Possui ação reguladora do trânsito intestinal aumentando o volume do bolo fecal e retém mais água³.

De acordo com a ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária); (BRASIL, 1978), as geléias devem apresentar-se sob o aspecto de bases gelatinosa, de consistência tal, que quando extraídas de seus recipientes, sejam capazes de se manterem no estado semi-sólido. As geléias transparentes que não contiverem em sua massa pedaços de frutas devem, ainda, apresentar elasticidade ao toque, retornando à sua forma primitiva após ligeira pressão. A cor e o cheiro devem ser próprios da fruta de origem. O sabor deve ser doce, semi-ácido, de acordo com a fruta de origem.

Dentro deste contexto, a escolha da geléia de beterraba é por ser um alimento prático de fácil preparação e com coloração atrativa. Além disso, por sua composição possuir propriedades nutricionais e funcionais no organismo como redução da pressão arterial e proteção dos vasos sanguíneos.

O objetivo do presente trabalho foi desenvolver geleia de beterraba e verificar sua aceitação utilizando a ficha de análise sensorial; descrever a rotulagem nutricional da geleia; embalar o produto de forma a garantir maior preservação das características originais do conteúdo.

METODOLOGIA

A receita foi elaborada no laboratório de Tecnologia de Alimentos do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia no dia 08 de Julho de 2010, para análise sensorial da preparação foi empregado o método sensorial afetivo com escala hedônica de nove pontos com cinco atributos de avaliação (aroma, sabor, textura, aparência e avaliação global). Esta foi preenchida por 30 voluntários, sendo que para a interpretação das médias obtidas na análise sensorial, considerou-se a classificação, na qual a região de aceitação encontra-se entre os valores de 6 a 9 (6 significando gostei ligeiramente e 9 gostei extremamente); a região de indiferença é representada pelo valor 5; e, a região de rejeição encontra-se entre os valores de 1 a 4, onde 1 significa desgostei extremante e 4 desgostei ligeiramente.

Os ingredientes do produto elaborado constam na Tabela 1.

Inicialmente todos os ingredientes foram mensurados para o cálculo da rotulagem nutricional em uma balança digital, utilizando como consulta para o cálculo o site da ANVISA, cada ingrediente utilizado na geléia foi selecionado em sua categoria para obtenção do valor nutricional.

A embalagem utilizada oferece resistência mecânica, química e resistência ao choque térmico, além disso não deve transmitir odor e sabor.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O produto final apresentou coloração vermelho-púrpura característica da beterraba, textura própria de geléia e houve destaque do odor da banana em relação aos demais ingredientes. O tempo de preparo foi de aproximadamente, 1 hora e 15 minutos e o rendimento, 470g ou 47 porções de 10g.

A embalagem utilizada para o armazenamento da geléia de beterraba foi um pote de vidro esterilizado com tampa de metal. Essa embalagem permite perfeita impermeabilidade, não transmitindo odor e sabor ao produto.

A rotulagem nutricional da geleia foi calculada segundo as exigências das resoluções de 26/12/03 - RDC nº 359 - Regulamento Técnico de Porções de Alimentos Embalados Para Fins de Rotulagem Nutricional e RDC nº 360 - Regulamento Técnico Sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados, conforme a Tabela 2.

Os resultados obtidos através da análise sensorial indicaram que os provadores atribuíram notas semelhantes quanto aos quesitos sabor (média=8,63) e textura (média=8,6), sendo que o mesmo ocorreu com relação à aparência (média=8,53) e avaliação global (média=8,56); quanto ao atributo odor que obteve média 7,86, houve um decréscimo considerável em relação aos demais (Figura 1).

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos a partir da Análise Sensorial foram satisfatórios uma vez que houve aceitabilidade do produto desenvolvido. Foi possível construir a rotulagem nutricional da geléia de beterraba, que atende as normas da ANVISA, com relação a sua composição. Além disso, como foi proposto, a embalagem utilizada forneceu as vantagens esperadas para o armazenamento.

ANEXOS

Tabela 1. Ingredientes da geléia de beterraba com suas respectivas quantidades e medida caseira.

| Ingredientes | Quantidade (g ou mL) | Medida caseira |
|---------------------|-----------------------------|-----------------------|
| Açúcar | 150g | 1 ½ xícara de chá |
| Beterraba | 294g | 2 unidades médias |
| Bananas | 118g | 3 unidades médias |
| Maçã | 134g | 1 unidade |
| Suco de Laranja | 100ml | 1 xícara de chá |
| Suco de limão | 25ml | ¼ xícara de chá |

Tabela 2. Informação Nutricional da geléia de beterraba - Porção de 10g (1 colher de chá).

| Quantidade por porção de 10 g (1 colher de chá) | | %VD (*) |
|---|---------------------|---------|
| Valor energético | 19,9 kcal= 83,58 kJ | 1% |
| Carboidratos | 5,0g | 1,5% |
| Proteínas | 0,1g | 0,1% |
| Gorduras totais | 0g | 0% |
| Gorduras saturadas | 0g | 0% |
| Gorduras <i>trans</i> | não contém | ** |
| Fibra alimentar | 0,4g | 1,6% |
| Sódio | 4,9mg | 0,2% |

*% Valores diários de referência com base em uma dieta de 2.000 kcal ou 8.400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas. ** VD não estabelecido.

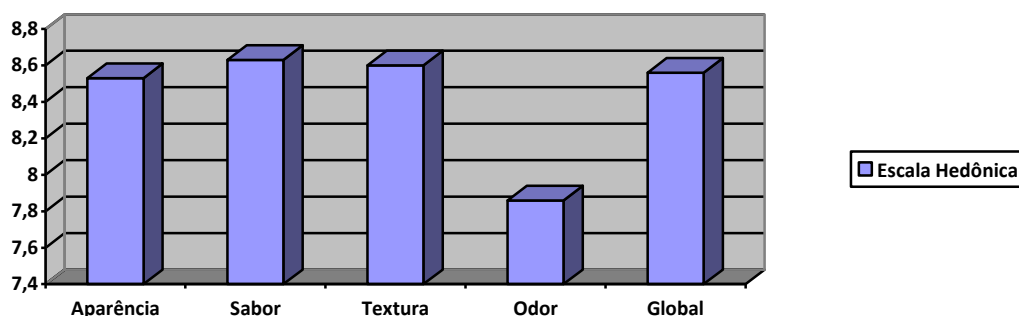


Figura 1. Médias de cada atributo obtidas na análise sensorial.

AGRADECIMENTOS

No final deste trabalho não podemos deixar de expressar o nosso sincero agradecimento às pessoas que, direta ou indiretamente, contribuíram para a elaboração desse produto.

REFERÊNCIAS

1. A Beterraba. Nutrição em foco. [Internet]. 2008 dez. [citado em 2012 Mar 30]. Disponível em <<http://www.nutricaoemfoco.com/2008/12/06/a-beterraba/>>.
2. Otterer M; Regitano-D'Arce MAB; Spoto MHF. Fundamentos de Ciência e Tecnologia de Alimentos. Barueri-SP: Manole; 2006.
3. POURCHET – CAMPOS, MA. Fibra: A fração alimentar que desafia os estudiosos. Revista Alim. Nutr. [Internet]. 1990. [citado em 2012 Mar 30]; 2: 53 – 63. Disponível em <<http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/viewFile/687/578>>.
4. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Brasil). Resolução CNNPA nº12, 1978. Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos. Diário Oficial da União de 24 de julho de 1978..
5. EVANGELISTA, José. Tecnologia de Alimentos. São Paulo: Editora Atheneu, 2005.

AVALIAÇÃO DA ACEITAÇÃO DO SHERBET “MOUSSE” DE KEFIR SABOR MANGA

Thays de Jesus Sodré dos Santos¹, Joseane Oliveira Silva², Adeilse Costa Souza³,
Ferlando Lima Santos⁴, Edleuza Oliveira Silva⁵

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB

Resumo: Nos últimos anos, os consumidores estão mais preocupados com a saúde, por isso estão constantemente buscando alimentos funcionais num esforço para melhorar sua própria saúde e o bem-estar. Embora exista um mercado aberto para os alimentos funcionais, o kefir ainda é pouco conhecido no Brasil. Kefir é uma bebida fermentada resultante da dupla fermentação do leite pelos grãos de kefir. Este estudo teve como objetivo relatar um teste de aceitação do sherbet de kefir e manga realizado por provadores não treinados, pertencentes à comunidade acadêmica da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Como instrumento de avaliação da aceitabilidade utilizou-se a escala hedônica de nove pontos. As amostras foram apresentadas monadicamente em copos plásticos descartáveis na quantidade de 25g, em temperatura de refrigeração. Dos 50 indivíduos respondentes do questionário 66% era do sexo feminino e 34% do sexo masculino. Quando questionados a cerca do kefir, a maioria (76%), afirmou não conhecê-lo. Na escala hedônica, a categoria "Indiferente" (valor 5) é considerada como uma região de imparcialidade da relação afetiva do provador com o produto, dividindo a escala hedônica em duas regiões: a região de aceitação (valores de 6 a 9, representando 98%) e a região de rejeição do produto (valores de 1 a 4, totalizando 2%). Percebe-se que o produto teve uma aceitação bastante satisfatória, demonstrando a viabilidade de sua comercialização e do desenvolvimento de estratégias de popularização, principalmente pelo valor nutricional e funcional.

Palavras chaves: kefir; sherbet; alimentos funcionais.

Introdução

Nos últimos anos, os consumidores estão mais preocupados com a saúde, por isso estão cada vez mais buscando alimentos funcionais num esforço para melhorar sua própria saúde e o bem-estar. Kefir é uma bebida fermentada resultante da dupla fermentação do leite pelos grãos de kefir, sendo estes grãos uma associação simbiótica de leveduras, bactérias

¹ Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - Avenida Carlos Amaral, 1015 – Cajueiro. Santo Antônio de Jesus – Bahia. CEP: 44.570-000. E-mail: thays.sodre@hotmail.com

² Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - Avenida Carlos Amaral, 1015 – Cajueiro. Santo Antônio de Jesus – Bahia. CEP: 44.570-000.

³ Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - Avenida Carlos Amaral, 1015 – Cajueiro. Santo Antônio de Jesus – Bahia. CEP: 44.570-000.

⁴ Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - Avenida Carlos Amaral, 1015 – Cajueiro. Santo Antônio de Jesus – Bahia. CEP: 44.570-000.

⁵ Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - Avenida Carlos Amaral, 1015 – Cajueiro. Santo Antônio de Jesus – Bahia. CEP: 44.570-000.

ácido-láticas e bactérias ácido-acéticas. Sua composição química e microbiológica indica que é um produto com características probióticas, ou seja, possui em sua composição microrganismos vivos capazes de melhorar o equilíbrio microbiano intestinal, produzindo efeitos benéficos à saúde do indivíduo.¹

Sabe-se que é cada vez maior o interesse em se verificar as propriedades profiláticas e terapêuticas dos probióticos, no entanto, embora o kefir seja membro dos alimentos probióticos, quantitativamente, existem poucos trabalhos científicos que estudaram suas propriedades. Vale ressaltar que, secularmente, os microrganismos do kefir não apresentaram patogenicidade, ao contrário, mostram-se capazes de suprimir o crescimento de alguns patógenos conforme relato de alguns pesquisadores.^{2,3}

Por outro lado, embora exista um mercado aberto para os alimentos funcionais, o kefir, originário das montanhas do Cáucaso, ainda é pouco conhecido no Brasil. Este rico alimento pode ser preparado em casa, oferecendo vários benefícios funcionais. Assim, é preciso incentivar o hábito do consumo deste produto, através da divulgação das informações e benefícios à saúde que o kefir proporciona.¹

O kefir pode ser utilizado no preparo de sobremesas geladas, bebidas, saladas, entre outros, dentre eles, sherbets, que são os produtos elaborados basicamente com leite e ou derivados lácteos e ou outras matérias primas alimentares e que contém apenas uma pequena proporção de gorduras e proteínas láctea⁴. Tornando, assim, o seu consumo popular, além dos diferenciais funcionais, pode melhorar a situação nutricional dos indivíduos que irão consumi-lo. De modo geral, a popularização dos grãos de kefir, sobretudo na população de baixa renda, poderia estimular o consumo desses produtos atuando na promoção da saúde e na prevenção de doenças prevalentes neste grupo populacional, principalmente na anemia e nas doenças diarreicas, pelo provável aumento da biodisponibilidade de minerais e na inibição de bactérias patogênicas, respectivamente.⁵

Diante da necessidade do consumo de alimentos que, além de alimentarem, trazem benefícios para a saúde do indivíduo, o presente estudo teve como objetivo averiguar a aceitação do sherbet de kefir e manga junto a provadores não treinados, pertencentes à comunidade acadêmica da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

Metodologia

O desenvolvimento da preparação foi realizado no Laboratório de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB). O produto da fermentação do leite de vaca com os grãos de kefir foi utilizado para a preparação do sherbet.

Foram realizados testes de aceitação com 50 provadores, dentre eles estudantes, professores e funcionários da UFRB para verificar a receptividade do produto teste. A aceitação foi medida pelas respostas dadas em escala hedônica. Utilizou-se uma Escala Hedônica de nove pontos para as avaliações, sendo os extremos de valor 1 atribuído ao termo hedônico “desgostei muitíssimo” e de valor 9 atribuído ao termo “gostei muitíssimo”.

Após ter sido concluída a coleta de dados, foi construída um banco de dados, posteriormente analisados no aplicativo SPSS 19.0.

Resultados e discussões

A análise sensorial é realizada em função das respostas transmitidas pelos indivíduos às várias sensações que se originam de reações fisiológicas e são resultantes de certos estímulos gerando interpretações das propriedades intrínsecas aos produtos.⁶

O grau de apreciação de um produto alimentício está diretamente ligado a sua aceitabilidade, a aceitabilidade é uma consequência do aspecto organoléptico do alimento, e para tanto, faz uso dos cinco sentidos (tato, olfato, paladar, visão e audição) de cada provador, e a percepção do produto é julgada e avaliada por cada indivíduo, prevalecendo à opinião da maioria. Este representa o somatório de todas as percepções sensoriais e expressa o julgamento, por parte do consumidor, sobre a qualidade do produto.⁷

Neste experimento foi realizada uma análise sensorial utilizando-se de cinquenta provadores onde 76% afirmaram não conhecer o kefir, e 24% conheciam. Destes provadores, 66% pertenciam ao sexo feminino, e 34% ao sexo masculino. A partir da aplicação da ficha com escala hedônica foram observados os resultados demonstrados na Figura I.

Na escala hedônica, a categoria "Indiferente" (valor 5) é considerada como uma região de imparcialidade da relação afetiva do provador com o produto, dividindo a escala hedônica em duas regiões: a região de aceitação (valores de 6 a 9, representando 98%) e a região de rejeição do produto (valores de 1 a 4, totalizando 2%). Percebe-se que o produto teve uma aceitação bastante satisfatória, demonstrando a viabilidade de sua comercialização e do desenvolvimento de estratégias de popularização, principalmente pelo valor nutricional e funcional.

Conclusão

O produto sherbet de kefir sabor manga apresentou uma boa aceitação, atendendo às exigências e necessidades do mercado consumidor atual, cada vez mais exigente para fornecer aos consumidores alimentos que possuam qualidade sensorial e nutricional associados aos benefícios adicionais que proporcionam à saúde.

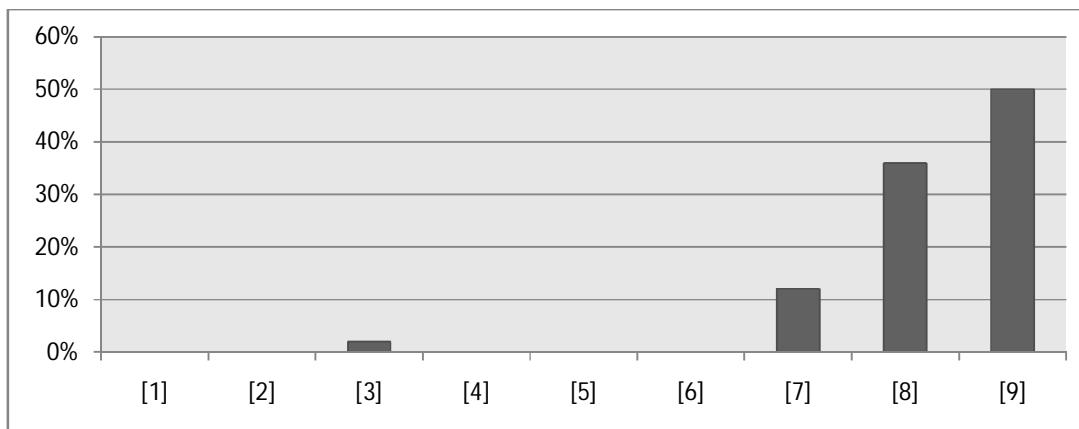


Figura 1. Histograma da frequência dos valores hedônicos atribuídos à aceitação global do produto teste.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Ministério da Educação e Cultura/ Sisu, pelo auxílio financeiro e também ao técnico Camillo Guimarães pelo auxílio na realização da pesquisa.

Referências

1. SANTOS, Ferlando Lima. Os alimentos funcionais na mídia: quem paga a conta? In. PORTO, Cristiane de Magalhães; BROTAS, Antonio Marcos Pereira; BORTOLIERO,

Simone (Orgs.). Diálogos entre ciência e divulgação científica: leituras contemporâneas. Salvador: Edufba, 2011. p. 211-224.

2. SANTOS, F. L., SILVA, M. R., PITANGEIRA, B. S., CONCEICAO, C. F. A. Utilização de probióticos na redução da anemia ferropriva. *Diálogos & Ciência.* , v.7, pag 13-22, 2008.

3. FARNWORTH, E. R. Kefir: a complexprobiotic. *Food Research and Technology*, New York, v.2, n. 1, p. 1-17, Apr. 2005.

4. SANTOS, F. L., Silva, E. O., Barbosa, A. O., Silva, J. O. Kefir: Uma nova fonte alimentar funcional? *Diálogos e Ciência- Revista da Faculdade de Tecnologia e Ciência*, ano 10, n 29, 2012.

5. BRASIL. ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria n ° 379, de 26 de abril de 1999 – Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Gelados Comestíveis, Preparados, Pós para o Preparo e Bases para Gelados Comestíveis. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/379_99.htm. Acesso em: 28/03/2012.

6. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. NORMAS ANALÍTICAS DO IAL: Métodos Químicos e Físicos para Análise de Alimentos. 4ed.São Paulo, SP: Instituto A. Lutz 2000: 285-645 .

7. MERCER et al. Desenvolvimento e produção de um mousse de goiaba com posterior avaliação sensorial. In: *VI Semana de Tecnologia em Alimentos. 2008, Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR Campus Ponta Grossa, Paraná; 2(1).*

CONSUMO DE SUPLEMENTOS DIETÉTICOS E ESTERÓIDES ANABOLIZANTES ENTRE FREQUENTADORES DE ACADEMIAS DA REGIÃO DO SUBMÉDIO SÃO FRANCISCO

Sílvia Lorena Vieira de Carvalho¹, Jhonatan Lima Oliveira¹, Priscilla Alencar de Oliveira Morais², Milla Gabriela Belarmino Dantas² & Paulo Adriano Schwingel^{1,3}.

1) Departamento de Nutrição, Universidade de Pernambuco, Petrolina, PE, Brasil.

2) Departamento de Fisioterapia, Universidade de Pernambuco, Petrolina, PE, Brasil.

3) Programa de Pós-graduação em Medicina e Saúde, Faculdade de Medicina da Bahia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, Brasil.

Autor principal: Paulo Adriano Schwingel. E-mail: paulo.schwingel@upe.pe.gov.br

Endereço: BR 203, Km 2, S/N, Vila Eduardo, 56.300-000 Petrolina, PE.

RESUMO

O aumento da oferta de diferentes suplementos alimentares na região do Submédio São Francisco, associado há pouca informação sobre esta utilização na população, despertou interesse para o estudo. Em uma amostra de 105 frequentadores de três academias da ginástica da região integrada de desenvolvimento econômico Pernambuco-Bahia, 77 (73,3%; IC_{95%}: 63,8–81,5%) consumiram algum tipo de suplemento, dos quais 62,3% eram homens e 37,7% mulheres ($X^2=4.432$; $P=0,035$). Utilização no momento da entrevista foi relatada por 45,5% dos usuários na vida. Os suplementos mais consumidos foram aminoácidos ou outros concentrados protéicos (34,5%).

Associação entre uso de compostos hipercalóricos ou termogênicos não esteve associado ao somatotipo dos voluntários. Uso na vida de esteróides anabolizantes (EAA) foi relatado por 11,4% (IC_{95%}: 6,1–19,1%). Todos estes eram do sexo masculino, usuários pregressos e atuais de suplementos, e no momento da avaliação não estavam utilizando EAA. Conclui-se que o uso de suplementos é alto no grupo analisado, ficando clara a necessidade de novos estudos enfocando aspectos de educação nutricional do consumidor de suplementos para aumentar o nível de informação sobre os mesmos e garantir segurança na sua utilização.

Palavras-chave: nutrição esportiva; exercício; suplementos dietéticos; anabolizantes.

INTRODUÇÃO

De forma geral, a suplementação alimentar tem como objetivo complementar determinada deficiência dietética.¹ Porém, há algum tempo os suplementos alimentares passaram a ser comercializados como substâncias ergogênicas, capazes de aprimorar a capacidade física de frequentadores de academias de ginástica de distintas faixas etárias.^{1,2}

Frequentadores de academias de ginástica normalmente são indivíduos com alto nível de escolaridade, motivação e recursos para uma alimentação saudável e com acesso a informações sobre nutrição e atividade física.² Apesar desta constatação, essa população consome grande quantidade de suplementos alimentares, inclusive utiliza esteróides anabolizantes androgênicos (EAA),³ cuja utilização terapêutica é restrita há algumas patologias,^{3,4} mas que segundo as evidências científicas aumenta força e massa muscular.⁴

No Brasil, estudos populacionais sobre a utilização de suplementos dietéticos lícitos e ilícitos são crescentes, mas os dados existentes são contraditórios. Estudo realizado com praticantes de musculação de Goiâneas demonstrou uso suplementos por 34% dos entrevistados e de EAA por 9% destes. Em São Paulo, o consumo de suplementos foi relatado por 24% dos frequentadores das academias, e o uso de EAA por 19%.^{2,4} Além disso, estima-se que 1% da população brasileira já consumiu EAA pelo menos uma vez em sua vida.⁶ Apesar do elevado uso de suplementos pela população em geral, comprovações

científicas sobre os benefícios deste consumo são escassas, sendo que estudos recentes demonstraram diversos riscos associados à utilização indiscriminada de suplementos dietéticos lícitos e ilícitos.^{10,12,2} Estudos recentes demonstram também que substâncias indicadas para redução de gordura corporal podem estar associados ao aumento nas taxas do colesterol total e do LDL.^{7,2} Mesmo efeito verificado entre usuários de EAA.¹² Neste grupo, problemas cardiovasculares, ginecomastia, hepatotoxicidade, diminuição da produção endógena de testosterona e infertilidade são efeitos comumente relacionados.^{4,12}

Diante do exposto, o presente trabalho tem como objetivo avaliar o consumo de suplementos dietéticos e esteróides anabolizantes entre frequentadores de academias de ginástica da região integrada de desenvolvimento econômico (RIDE) Pernambuco-Bahia.

METODOLOGIA

Foi realizado um estudo descritivo transversal com base de dados primária. A população de estudo foi composta por frequentadores de três academias de ginástica da RIDE Pernambuco-Bahia de ambos os sexos, moradores dos municípios de Petrolina-PE e Juazeiro-BA. Os estabelecimentos estavam localizados em bairros de diferentes regiões de Petrolina, ofereciam diversas atividades físicas e eram direcionadas a indivíduos de faixas etárias distintas. Foi considerado frequentador regular o indivíduo que permanece por pelo menos 45 minutos realizando exercícios e comparece no mínimo três vezes na semana.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos da Maternidade Climério de Oliveira da Universidade Federal da Bahia (CAAE: 0124.0.054.000-06), sendo conduzido de acordo com a resolução 196/96.

Para a coleta de dados, dois formulários foram utilizados através de entrevista face-a-face. O questionário internacional de atividade física (iPAQ) foi inicialmente aplicado visando analisar o nível de atividade física, enquanto o segundo instrumento continha questões sobre o consumo de suplementos dietéticos e anabolizantes, além de breve histórico pessoal sobre aptidão física e nível de saúde. Após a entrevista, os participantes foram submetidos à avaliação antropométrica seguindo a padronização da Sociedade Internacional para o Avanço da Cineantropometria (ISAK).¹⁰

Os alunos foram abordados no período vespertino e noturno, de forma aleatória na entrada das academias em diferentes dias da semana. Este horário foi definido para as avaliações por concentrar o maior percentual dos alunos matriculados, de acordo com os proprietários das mesmas. Todos os participantes receberam cópia do resultado dos seus exames, e o uso de suplementos dietéticos lícitos e ilícitos não foi apoiado.

Os dados foram processados e analisados com auxílio do programa estatístico SPSS. Variáveis contínuas, após teste de normalidade, foram apresentadas através de medidas de tendência central e dispersão, enquanto variáveis categóricas por frequências absoluta e relativa. Associações entre variáveis foram estabelecidas através do teste Qui Quadrado de Pearson e Exato de Fisher, com nível de significância de 5% (bicaudal).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram avaliados 105 indivíduos, sendo 59 homens (56,2%). As idades variaram entre 15 e 45 anos e a média (\pm DP) de idade foi de 24,6 (\pm 7,1) anos. A frequência semanal dos entrevistados variou entre três e seis dias de atividades físicas, sendo que o tempo utilizado na prática de exercícios variou entre 150 minutos e 20 horas semanal. Perfil semelhante foi verificado no estudo conduzido em Belo Horizonte¹¹, porém no presente estudo foi avaliado um percentual maior de mulheres que no publicado previamente. Além disso, o perfil da amostra se assemelha a de frequentadores das academias de São Paulo.⁴

A avaliação antropométrica constatou média (\pm DP) de 70,2 (\pm 13,4) quilogramas para a massa corporal total e 1,69 (\pm 9,2) metros para a estatura. O índice de massa corpórea variou entre 17,4 e 35,4 Kg/m², com média de 24,4 (\pm 3,3) Kg/m² e o percentual

de gordura estimado por bioimpedância médio foi 19,9% ($\pm 8,6$). Com relação ao nível de atividade física, apenas três (2,9%) eram irregularmente ativos segundo o IPAQ. Por outro lado, 102 avaliados (97,1%) foram considerados ativos, sendo 64 (62,7%) destes excessivamente ativos. Trinta mulheres (65,2%) e 34 homens (57,6%) eram excessivamente ativos, não sendo verificada associação entre o nível de atividade física e sexo dos entrevistados ($X^2=0,626$; $P=0,43$). Resultados também semelhantes aos verificados nos estudos conduzidos em São Paulo⁴ e Minas Gerais.¹¹

Os resultados demonstraram que 77 indivíduos (73,3%; IC95%: 63,8–81,5%) consumiram suplementos dietéticos em algum momento de suas vidas, destes 48 eram homens (62,3%) e 29 mulheres (37,7%). Associação estatística foi verificada entre o uso de suplementos e o sexo masculino ($X^2=4,432$; $P=0,035$). Em adição, 35 indivíduos confirmaram utilização de suplementos no momento da entrevista, perfazendo 45,5% do total dos usuários. Vários foram os suplementos utilizados pelos frequentadores das academias (Figura 1). Proteína isolada (20,6%), creatina (16,5%) e os hipercalóricos (16,5%) foram os mais reportados. Porém, associação entre uso de hipercalóricos e baixo peso não foi verificada, mesmo resultado encontrado para excesso de peso e termogênicos.

O consumo de suplementos encontrado neste estudo foi superior aos 23,9% reportado nas academias da cidade de São Paulo,² aos 32% encontrados na região de Niterói e São Gonçalo, e aos 34% verificados em Goiânia.⁵ Quanto a maior prevalência de usuários ser do sexo masculino, este dado havia sido reportada previamente nestes mesmos estudos. Por outro lado este estudo não corrobora com o Pereira et al² que verificaram prevalência de uso de apenas um suplemento dietético por 62,7% dos usuários, uma vez que apenas 37,7% avaliados utilizavam apenas um suplemento. Além disso, o consumo combinado de três suplementos foi verificado em 13 indivíduos, e utilização de cinco ou mais suplementos simultaneamente foi verificada em 5 entrevistados. Chama a atenção nos resultado, a ingestão excessiva de proteína e aminoácidos, visto que os mesmos quando consumidos em excesso têm apresentado efeitos danosos à saúde. Proteínas em níveis acima de 15% das calorias totais pode levar à cetose e sobrecarga renal, aumentar gordura corporal, desidratação, promover balanço negativo de cálcio e induzir perda de massa óssea.^{2,5,7} Outro ponto que merece destaque é que, mesmo não tendo sido avaliado ainda quem indicou a utilização do suplemento, a inexistência de associação entre os diferentes tipos de recursos utilizados e o somatotipo do indivíduo, sugere que esta recomendação não está sendo prescrita por profissional de nutrição.

Por sua vez, uso de EAA na vida foi relatado por 12 entrevistados (11,4%; IC95%: 6,1–19,1%). Todos estes eram do sexo masculino, usuários pregressos e atuais de suplementos, e no momento da avaliação não estavam utilizando EAA. Além disso, o uso de anabolizantes na amostra encontra-se estatisticamente associado ($P=0,001$) ao sexo masculino. Por outro lado, nenhum entrevistado assumiu utilizar doping cosmético ou aplicação intramuscular de óleo mineral e/ou complexo multivitamínico (ADE) para engorda de animais. Neste sentido, a prevalência de uso de anabolizantes foi semelhante à verificada nas cidades de São Paulo⁴ e Goiânia.⁵ Por outro lado, foi muito inferior aos 94% verificado no estudo conduzido em Belo Horizonte.¹¹ Porém, neste estudo a amostra intencional, constituída apenas de usuários de suplementos alimentares, não permite uma comparação precisa ou correta.

CONCLUSÕES

O consumo de suplementos alimentares por frequentadores de academias da região do Submédio São Francisco foi alto quando comparado aos dados da literatura nacional. Utilização de esteróides anabolizantes foi semelhante ao verificado nos grandes centros nacionais. Os usuários destes compostos são em sua maioria adultos jovens com grande tempo disponível a prática de atividades físicas. Neste sentido, são necessários novos

estudos enfocando aspectos de educação nutricional do consumidor de suplementos para aumentar o nível de informação sobre os mesmos e garantir segurança na sua utilização.

Figura 1. Uso de suplementos alimentares por frequentadores regulares de academias de ginástica da região do Submédio São Francisco (n=105) e associação entre dois tipos de suplementos dietéticos com o índice de massa corpórea.

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer aos proprietários das academias avaliadas pelo apoio logístico, e a todos os voluntários pela participação no estudo.

REFERÊNCIAS

1. Alves C, Lima RVB. Uso de suplementos alimentares por adolescentes. *J. Ped.* 2009; 85(4):287-294.
2. Pereira RF, Lajolo FM, Hirschbruch MD. Consumo de suplementos por alunos de academias de ginástica em São Paulo. *Rev Nutr.* 2003; 16(3):265-272.
3. Kanayama G, Hudson JI, Pope HG Jr. Illicit anabolic-androgenic steroid use. *Horm Behav.* 2010; 58(1):111-121.
4. Silva LSMF, Moreau RLM. Uso de esteróides anabólicos androgênicos por praticantes de musculação de grandes academias da cidade de São Paulo. *Rev. Bras. Cienc. Farm.* 2003; 39(3):327-333.
5. Araújo LR, Andreolo J, Silva MS. Utilização de suplemento alimentar e anabolizante por praticantes de musculação nas academias de Goiânia-GO. *Rev. Bras. Cienc. Mov.* 2002; 10(3):13-18.
6. Carlini EA, Galduróz JC, Noto AR, Carlini CM, Oliveira LG, Nappo SA et al. II Levantamento domiciliar sobre uso de drogas psicotrópicas no Brasil: 2005. São Paulo: Páginas & Letras, 2007.
7. Stickel F, Kessebohm K, Weimann R, Seitz HK. Review of liver injury associated with dietary supplement. *Liver Int.* 2011; 31(5):595-605.
8. Schwingel PA, Cotrim HP, Salles BR, Almeida CE, Santos CR Jr, Nacheff B, Andrade AR, Zoppi CC. Anabolic-androgenic steroids: a possible new risk factor of toxicant-associated fatty liver disease. *Liver Int.* 2011; 31(3):348-53.
9. Dunn M, White V. The epidemiology of anabolic-androgenic steroid use among Australian secondary school students. *J. Sci. Med. Sport.* 2011; 14(1):10-14.
10. Marfell-Jones M, Olds T, Stewart A, Carter L. International standards for anthropometric assessment. Potchefstroom: ISAK, 2006.
11. Domingues SF, Marins JCB. Utilização de recursos ergogênicos e suplementos alimentares por praticantes de musculação de Belo Horizonte, MG. *Fit Perf J.* 2007; 6(4):218-226.
12. Rocha LP, Pereira MVL. Consumo de suplementos nutricionais por praticantes de exercícios físicos em academias. *Rev Nutr.* 1998, 11(1):76-82.

