

COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E PERFIL DE MINERAIS DA CARNE DE AVESTRUZ (*STRUTHIO CAMELLUS*).

CHEMICAL COMPOSITION AND MINERAL PROFILE OF OSTRICH MEAT (*STRUTHIO CAMELLUS*)

Palavras-chave: carne de avestruz, composição centesimal, minerais

Keywords: ostrich meat, chemical composition, minerals.

Marcia Barreto da Silva Feijó UNIRIO.
Silvana do Couto Jacob INCQS / Fiocruz
Sérgio Borges Mano UFF
Maria Leonor Fernandes UFF
Milena Lima de Moraes UNIRIO / UFRJ
Endereço para correspondência

Márcia Barreto da Silva Feijó. Departamento de Tecnologia dos Alimentos. Escola de Nutrição. Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro. Av. Pasteur, 296 Bl.2 - 3º andar - Urca - RJ - Brasil. CEP: 22290-240.

RESUMO

A carne e os produtos de carne são importantes fontes de proteínas, de vitaminas e de minerais, mas contêm, também, teores de gordura, ácidos graxos saturados, colesterol, sal, entre outros indesejáveis numa dieta saudáveis. Neste contexto, surge como alternativa, uma carne exótica, de cor e sabor semelhantes à bovina, mas com características tão saudáveis que a torna um alimento funcional: a carne de avestruz. Este trabalho teve como objetivo determinar a composição centesimal e o perfil de minerais da carne de avestruz. Os resultados confirmam sua qualidade nutricional, com elevado teor de proteína, ferro e cálcio e baixo teor de lipídeos. Atenção deve ser dada ao sódio, cujos valores encontrados ficaram superiores aos obtidos em estudos anteriores.

ABSTRACT

Meats are important sources of minerals, vitamins and protein, but they also count of fat, saturated fat acid, cholesterol, salt, among others. In this context, it appears as alternative, an exotic meat, with similar color and flavor of the bovine meat, but with many healthful characteristics that it becomes it a functional food: the ostrich meat. The present study has determinated the chemical and mineral composition of the ostrich meat. The results confirm its nutritional quality, with increased levels of

protein, iron and calcium content and with low fat content. Attention must be given to the sodium, whose joined values had been grated to the gotten ones in previous studies.

INTRODUÇÃO

Os alimentos não devem ser mais vistos como capazes apenas de saciar a fome, prevenir doenças carenciais ou fornecer energia. Devem e precisam ser consumidos como promotores da saúde e do bem-estar, para modular uma ou mais funções do corpo que são relevantes à saúde, e como fatores de prevenção de doenças crônico-degenerativas, como câncer, obesidade, hipertensão e hipercolesterolemia¹.

Alimentos que apresentam funções nutricionais, metabólicas e terapêuticas e que têm uso potencial na prevenção e controle de doenças, são chamados de "funcionais"^{1,2,3}. Para obterem esta denominação, além de apresentar características nutricionais adequadas, os alimentos devem também apresentar características de qualidade e sanidade, para que não coloquem em risco a saúde dos consumidores.

Atualmente, as contaminações químicas por antibióticos, anabolizantes, dioxinas, dentre outros produtos

químicos, somados às frequentes patologias que acometem os animais⁴, fazem com que o consumidor se afaste da melhor fonte de proteína e ferro: a carne. A carne é rica em nutrientes essenciais à manutenção da saúde humana. Proporciona nutrientes de alto valor biológico, vitaminas do complexo B, minerais como o ferro e o zinco e proteína de alta qualidade⁵.

Nesse contexto, surge como alternativa, uma carne exótica, de cor, sabor e maciez semelhantes à bovina, mas com características tão saudáveis que permite sua classificação como um alimento funcional: a carne de avestruz. Altamente protéica, rica em cálcio e ferro e com baixos teores de sódio, gordura total, ácidos graxos saturados, colesterol, e livre de contaminações químicas, esta carne tem tudo para ser conquistar o mercado^{6,7,8}.

Além das qualidades nutricionais, a carne de avestruz não oferece praticamente nenhum risco à saúde pública. As aves não são acometidas por doenças infecciosas ou contagiosas, embora possam contraí-las de outras espécies. Desse modo, o bom manejo é importante para a garantia da sanidade deste animal^{9,10}.

As condições de manejo e abate dos animais alteram as propriedades físico-químicas da carne, sendo, então, importante uma avaliação nutricional¹¹. Também a composição centesimal permite estudos sobre a viabilidade comercial para a seleção de espécies com maior eficiência na conversão alimentar (eficiência com que o animal converteu o alimento consumido em carne), fácil manejo e maior desempenho em ganho de peso com baixo custo, além de fornecer subsídios para seu melhor aproveitamento tecnológico.

O objetivo deste trabalho é avaliar a composição centesimal e o perfil de minerais da carne de avestruz.

MATERIAL E MÉTODO

Amostra

A carne de avestruz foi cedida pela Fazenda Granavez, de um animal macho, da raça African Black, de 14 meses, mantido em jejum por 24 h, abatido no abatedouro Gavião, em Cantagalo/RJ, sob a supervisão de técnicos do Ministério da Agricultura e Pecuária. Ao final, obteve-se os cortes primários: dorso, coxa e sobrecoxa.

A carcaça foi separada, na câmara fria, em cortes convencionais: dorso, coxa, sobrecoxa, pescoço e vísceras (retiradas na etapa de evisceração). Posteriormente, foram propostos cortes similares aos cortes tradicionais

de carne de aves e de bovinos. Os cortes foram acondicionados em sacos plásticos individuais devidamente identificados. As amostras foram transportadas, em caixas de isopor com gelo, até o Laboratório de Aves do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal Fluminense - UFF, onde foram mantidas a 0 - 4°C por 24 h em refrigerador e, posteriormente, congelados em freezer vertical a -18°C para análises.

Posteriormente, as amostras foram descongeladas durante 24 horas sob refrigeração (4°C), cortadas em bifes de 2,5cm de espessura e divididas em duas partes; uma permaneceu crua e a outra foi cozida em uma panela com água, envolta em papel laminado, até atingir a temperatura de 70°C em seu centro geométrico, monitorada com termômetro. Em seguida, as amostras cruas e cozidas foram homogeneizadas em multiprocessador para a determinação da composição centesimal e do perfil de minerais em comparação com os da carne bovina (patinho moído) que foi adquirida no comércio local.

Análises laboratoriais

As análises foram realizadas em triplicata. As determinações físico-químicas foram as seguintes:

Umidade

A umidade foi determinada por perda de peso em estufa regulada a 105°C, até peso constante, conforme material e método descrito pelos manuais AOAC e Manual do Instituto Adolfo Lutz^{12,13}.

Minerais

A quantificação de minerais pela incineração em mufla a 550°, conforme material e método descrito pelos manuais AOAC e Manual do Instituto Adolfo Lutz^{12,13}.

Lipídios

O teor de lipídios total foi determinado por extração contínua com éter de petróleo, em aparelho de Soxhlet^{12,13}.

Proteínas

O nitrogênio total foi determinado pelo material e método de micro-Kjeldahl¹² e, para expressar o resultado em proteína, foi usado o fator de conversão 6,25¹⁴.

Carboidratos

O teor de carboidratos foi expresso como fração Nifext (*Nitrogen Free Extract*), que é um valor calculado pela diferença entre 100 e as demais frações da composição centesimal.

Valor energético (VET)

O cálculo do valor energético, ou valor calórico, foi obtido pelo cálculo teórico, considerando a soma das quantidades de calorias provenientes das proteínas, dos lipídeos e dos carboidratos, utilizando-se os seguintes fatores: 4 kcal/g de carboidratos, 4 kcal/g de proteínas e 9Kcal/g de lipídeos. O valor foi expresso em kcal/100g da amostra.

Todas as análises foram realizadas em triplicata.

Perfil de minerais

Para a análise do perfil de minerais, procedeu-se conforme descrito no POP n° 653120016/INCQS, "Determinação de arsênio em alimentos por espectrometria de absorção atômica com geração de hidretos"¹⁵. Foi pesado, em triplicata, exatamente, 1g das amostras de carne de avestruz e de carne bovina, em cadinho de porcelana, e adicionados 5 mL de HNO₃ P.A., e 5 mL de Mg(NO₃)₂·6H₂O. Depois, as amostras foram colocadas na chapa de aquecimento para secar, levadas para a mufla — onde a temperatura foi elevada, lentamente, de 50°C em 50°C — e calcinadas por três horas. Deixou-se, então, esfriar as cinzas e adicionou-se 5 mL de HNO₃ (10%). As amostras foram transferidas para um balão volumétrico de 25 mL e o volume foi completado com água deioni-

zada. Foram preparadas curvas de calibração para cada elemento analisado, plotando a intensidade da leitura versus a concentração de cada solução de calibração. As soluções-amostra foram analisadas e as concentrações de cada elemento encontradas após interpolação gráfica. O teor de cada elemento na amostra foi obtido após se multiplicar a concentração da solução-amostra por 25 e se dividir pelo peso de cada amostra.

A concentração de bário, cálcio, cromo, cobre, ferro, potássio, magnésio, manganês, sódio, níquel e zinco foi obtida com análise por espectrometria de emissão óptica em plasma indutivamente acoplado (ICP-OES), em aparelho da marca Perkin Elmer, modelo DV 3000.

O material de referência utilizado, com valores certificados para os minerais analisados, foi o *bovine liver - standard reference material 1577b, do National Institute of Standard & Technology - NIST*.

RESULTADOS

Os resultados da composição centesimal e do perfil de minerais para os diferentes cortes, crus e cozidos, da carne de avestruz estão apresentados, respectivamente, nas tabelas 1 e 2.

Tabela 1 - Composição centesimal de amostras cruas e cozidas de dorso, coxa e sobrecoxa de avestruz (média ± desvio padrão).

	UMIDADE g/100g	MINERAL g/100g	EXTRATO ETÉREO g/100g	PROTEÍNA g/100g	NIFEXT g/100g	VET Kcal
DORSO COZIDO	59,10±0,06	1,26±0,03	4,12±0,06	28,70±1,30	6,82	179,16
DORSO CRU	74,43±0,03	1,10±0,03	1,63±0,03	24,10±1,00	>1	111,15
SOBRECOXA COZIDA	61,30±0,70	1,21±0,01	2,19±0,01	33,20±0,70	2,17	161,07
SOBRECOXA CRUA	74,20±0,40	1,06±0,05	1,54±0,03	18,80±0,20	4,39	106,46
COXA COZIDA	63,60±0,60	1,10±0,02	1,44±0,07	31,60±0,70	2,31	148,60
COXA CRUA	74,70±0,10	1,27±0,01	2,03±0,01	23,80±0,50	>1	113,43

Tabela 2 - Perfil de minerais (mg/100g) de amostras cruas e cozidas de dorso, coxa e sobrecoxa de avestruz (média ± desvio padrão).

	Ba	Ca	Cr	Cu	Fe	K	Mg	Mn	Na	Ni	Zn
DORSO COZIDO	0,08±0,03	7,6±2,1	<0,05	0,40±0,2	5,6±2,0	256,0±45,0	31,8±0,9	0,30±0,03	78,3±13,7	<0,05	3,2±1,2
DORSO CRU	0,07±0,01	6,2±5,0	<0,05	0,40±0,1	3,8±0,7	221,0±21,0	25,9±1,5	0,25±0,01	72,4±18,3	<0,05	19,3±0,07
SOBRECOXA COZIDA	0,07±0,04	9,5±2,0	<0,05	0,70±1,3	4,3±1,1	241,0±41,0	29,2±2,6	0,30±0,20	76,6±21,8	<0,05	5,8±0,1
SOBRECOXA CRUA	0,08±0,03	6,6±1,9	<0,05	0,22±0,2	3,7±0,5	190,0±14,0	23,0±1,7	0,26±0,04	78,0±15,7	<0,05	3,1±0,6
COXA COZIDA	0,06±0,01	6,5±1,2	<0,05	0,30±0,1	4,2±1,0	230,0±12,0	28,6±1,0	0,21±0,03	101,5±7,6	<0,05	4,4±0,4
COXA CRUA	0,06±0,02	6,1±2,1	<0,05	0,40±0,2	3,4±0,7	219,0±20,0	31,8±0,9	0,20±0,1	90,9±11,0	<0,05	4,4±1,4

As Tabela 3 e 4, apresentam as médias dos valores dos cortes crus da carne de avestruz, comparadas à carne bovina moída (patinho) para composição centesimal e perfil de minerais respectivamente.

Tabela 3 - Comparação da composição centesimal (g/100g) da carne de avestruz (média dos cortes crus) comparada aa carne crua bovina (patinho moído).

	UMIDADE	MINERAL	LIPÍDEOS	PROTEÍNA	NIFEXT	VET
BOI	74,60±0,40	1,00±0,01	3,45±0,09	17,80±0,20	3,14	114,65
AVESTRUZ	74,40±0,20	1,10±0,10	1,70±0,30	22,20±3,00	-	104,45

Tabela 4 - Comparação do perfil de minerais (mg/100g) de amostras cruas de carne bovina e carne de avestruz.

	Ba	Ca	Cr	Cu	Fe	K	Mg	Mn	Na	Ni	Zn
CARNE BOVINA	0,06±0,03	3,6±0,8	<0,05	0,09±0,05	1,0±0,2	219,0±38,0	19,8±1,7	0,09±0,03	52,0±9,1	<0,05	2,0±0,20
CARNE DE AVESTRUZ	0,07±0,02	8,0±1,5	<0,05	0,55±0,09	3,4±0,5	199,2±24,0	22,1±3,0	0,14±0,08	93,5±28,0	<0,05	2,8±0,30

A comparação dos resultados com os resultados obtidos por Sales & Hayes (1996)²¹, Santos (1999)²³ e Paleari *et al* (1998)²² está apresentada na Tabela 5.

Tabela 5 - Comparação da composição centesimal (mg/100g) da carne de avestruz obtida por diferentes autores.

	UMIDADE	MINERAL	LIPÍDEOS	PROTEÍNA	NIFEXT	VET
FEIJÓ <i>et al.</i> (2006)	74,45±0,22	1,14±0,11	1,73±0,26	22,22±3,00	-	104,45
SANTOS (1999)	75,11±1,52	1,16±0,20	2,35±0,09	21,94±0,84	-	108,91
PALEARI <i>et al.</i> (1998)	75,10±0,35	1,10±0,22	1,60±0,60	22,20±1,13	-	103,20
SALES e HAYES (1996)	76,27	1,07	0,65	21,12	0,89	94,21

Os valores de umidade, minerais e proteínas não diferiram dos estudos usados para comparação. O valor do lipídeo foi semelhante ao obtido por Paleari *et al* (1998)²² e os obtidos por Santos (1999)²³ tiveram valores superiores: 2,35%. Mas o teor obtido por Sales e Hayes (1996)²¹ foi bem inferior aos obtidos pelos outros dois grupos pesquisadores, embora tenham usado o mesmo material e método para a quantificação. O

teor total de mineral não variou muito entre as amostras, e o valor energético foi menor na pesquisa de Sales e Hayes (1996)²¹ em função do menor valor lipídico encontrado.

Nas pesquisas de Sales e Hayes (1996)²¹ e Santos (1999)²³, também foi determinado o perfil de minerais. A comparação com os resultados do presente trabalho está apresentada na Tabela 6.

Tabela 6 - Comparação dos perfis de minerais (mg/100g) de carne de avestruz obtidos por diferentes autores.

	Ba	Ca	Cu	Fe	K	Mg	Mn	Na	P	Zn
FEIJÓ <i>et al</i> (2006)	0,07±0,02	8,0±1,5	0,55±0,09	3,4±0,5	199,2±23,8	22,1±3,0	0,14±0,08	93,5±27,9	ND	2,8±0,3
SANTOS (1999)	ND ¹	27±1,7	0,14±0,00	3,4±0,40	110,4±6,85	6,9±0,3	0,05±0,01	11,1±1,3	258,6±2,8	2,68±0,35
SALES e HAYES (1996)	ND	8,0	0,10	2,3	269,0	22,0	0,06	43,0	213,0	2,0

¹ Não detectável

DISCUSSÃO

Os resultados indicam que ocorre uma diminuição nos valores da umidade para as amostras cozidas nos três cortes analisados. Os valores de perda de água por cocção de acordo com Abularach *et al* (1998)¹⁶ foram de 14,5%, 18,8% e 24,9% para as amostras de coxa, dorso e sobrecoxa, respectivamente. Hoffman e Fisher (2001)¹⁷, obtiveram valor médio de 31,91±3,11, e Van Schalkwyk *et al* (2005)¹⁸, obtiveram valor médio de 30,8 ± 1,2. Porém, a perda de umidade é menor do que a encontrada para carne bovina, cujos percentuais variaram entre 20,29 a 33,13 %, segundo Abularach *et al* (1998)¹⁶ e 33,0 a 37,5% , segundo Oliveira *et al* (1998)¹⁹. Esta característica da carne de avestruz reduz a necessidade de utilização de agentes ligantes ou retensores de água, na elaboração de produtos processados²⁰.

A diminuição da umidade nas amostras cozidas, faz com que as demais frações aumentem seus teores, em virtude da concentração. Isto só não ocorreu nas amostras de coxa, em relação a minerais e lipídeos.

A carne de avestruz apresenta um valor protéico (22,20%) maior que o da carne bovina (17,80%) e um menor teor lipídico (1,70% comparada aos 3,45% da carne bovina), o que faz com que o valor energético também seja menor. O teor de mineral total não variou muito entre as amostras, mas o teor de ferro e de cálcio se mostrou superior aos obtidos para carne bovina, en-

quanto o sódio, que esperávamos valores inferiores, teve quase o dobro do teor encontrado para a carne bovina.

Sales e Hayes (1996)²¹ analisaram a composição centesimal da carne de avestruz (produzida na África do Sul), carne bovina e de frango. Nos resultados, a carne de avestruz apresentou-se menos gordurosa (0,65%) do que a bovina (6,33%) e a de frango (3,08%). A relação inversa entre umidade e percentual de gorduras nas carnes foi demonstrada. O perfil protéico foi semelhante (21,12%, 20,94 % e 21,39%) bem como o de minerais (1,07%, 1,03% e 0,96%) para as três amostras, respectivamente.

Paleari *et al* (1998)²² também fizeram comparações entre a composição centesimal da carne de avestruz (de origem israelense) e bovina, e também com a de peru. Os resultados foram semelhantes aos obtidos neste estudo e no de Sales e Hayes (1996)²¹, obtendo menores teores de gordura para a carne de avestruz, respectivamente 1,6%, 4,5% e 3,8% e maiores teores de proteína: 22,2%, 20,1% e 20,4%.

Santos (1999)²³ avaliou a composição centesimal, de macro e microelementos em carne de avestruz (coxa) produzida no estado de São Paulo, Brasil. Os resultados demonstraram que a carne de avestruz possui uma composição semelhante à obtida no estudo de Sales e Hayes (1996)²¹ e Paleari *et al* (1998)²², exceto para o lipídio, cujo valor encontrado por Sales e Hayes (1996)²¹ foi muito inferior. Em relação aos minerais, a carne produzida em

São Paulo apresentou teores mais elevados de cálcio e ferro (27 mg% e 3,43 mg% respectivamente)

Dos microelementos, o ferro é considerado um dos mais importantes, principalmente para pacientes anêmicos e gestantes. A carne de avestruz produzida no Brasil, apresentou maior teor de ferro, 3,4 %, do que a produzida na África do Sul, cujo valor encontrado por Sales e Hayes (1996)²¹ foi de 2,3%.

O cálcio é um macroelemento relacionado com a formação e manutenção óssea e dos dentes, junto com a vitamina D e o fósforo. Além disso, desempenha importante papel metabólico em vários sistemas fisiológicos⁵. O valor deste mineral na carne de avestruz foi de 8 mg%, duas vezes mais do que o valor encontrado para a carne bovina, que foi de 3,60 mg%. Sales e Hayes (1996)²¹ encontraram o mesmo valor para a carne de avestruz. Santos (1999)²³ encontrou valor muito superior, 27 mg%. Talvez a idade do animal, 30 meses, possa ter influenciado neste resultado, pois, nas demais pesquisas, os animais eram mais jovens (14 meses).

O baixo teor de sódio é vantajoso particularmente para pessoas que necessitam fazer restrição deste mineral na dieta, como os hipertensos ou doentes renais. O valor médio encontrado na carne crua foi de 93,5±27,9 mg%. Este resultado, aparentemente, é superior ao encontrado por Sales e Hayes (1996)²¹, cujo valor deste eletrólito para a carne de avestruz foi de 43,0 mg%. Porém, considerando o desvio padrão de cada resultado, podemos observar que os valores mínimos encontrados no presente estudo aproximam-se do valor encontrado pelos autores supracitados. Santos (1999)²³ obteve teores muito baixos deste mineral (11,11±1,31), com a carne de avestruz criada em São Paulo.

Os demais minerais apresentaram valores semelhantes, exceto o potássio, que foi inferior nos dados nacionais.

CONCLUSÃO

Conclui-se que a carne de avestruz é uma boa fonte de proteína, cálcio e ferro, e apresenta baixo teor de lipídeos, podendo atender à exigência de consumidores que optam por produtos de origem animal, nutritivos e com pouca gordura e com menos calorias. Estudos nacionais com carnes de avestruz produzidas no Brasil demonstram sua superioridade nutricional no que tange aos teores de ferro e cálcio. A concentração de sódio encontrada foi maior do que as obtidas em estudos an-

teriores, e superior às carnes usadas para comparação, devendo ser mais bem investigada.

A diferença de resultados entre os diversos autores pode ser consequência das variedades genéticas das espécies estudadas, de sexo, de idade, de diferentes músculos escolhidos como amostras, do manejo (nutrição, atividade física) e do clima a que os animais foram criados.

REFERÊNCIAS

1. Lemos AH. Alimentos Funcionais: Parte 1. Revista de Oxidologia 2002; Jan/Mar: 8-11.
2. Pollonio MAR. Alimentos Funcionais: as recentes tendências e os aspectos de segurança envolvidos no consumo. Hig Alim 2000; 14(71): 26-31.
3. Neumann AIC. TORRES, E. A. F. S.; ABREU, E. S. Alimentos Saudáveis, Alimentos Funcionais, Farmacoalimentos, Nutracêuticos... você já ouviu falar? Hig Alim 2000; 14(71): 19-23.
4. Jimenez-Colmenero F, Carballo J, Cofrades S. Healthier meat and meat products: their role as functional foods. Meat Sci 2001; 59: 5-13.
5. Franco G. Tabela de composição química dos alimentos. Atheneu, São Paulo 2002.
6. Hoffman LC, Mellett FD. Quality characteristics of low fat ostrich meat patties formulated with either pork lard or modified corn starch, soya isolate and water. Meat Sci 2003; 65: 869-75.
7. Girolami A, Marsico I, D'Andrea G, Braghieri A, Napolitano F, Cifuni GF. Fatty acid profile, cholesterol content and tenderness of ostrich meat as influenced by age at slaughter and muscle type. Meat Sci 2003; 64: 309-315.
8. Al Nasser A, Al-Khalaifa H, Hollerman K, Al-Ghalaf W. Ostrich production in the arid environment of Kuwait. J Arid Env 2003; 54: 219-224.
9. Cooper, R.G. Management of ostrich chicks. World's Poultry Science Journal 2000, 56(1): 33-44.
10. Cooper RG, Horbańczuk JO. Anatomical and physiological characteristics of ostrich (*Struthio camelus* var. *Domesticus*) meat determine its nutritional importance for man. Animal Science Journal 2002; 73: 167-73.
11. Tejada MP, Soares GJD. Qualidade de Gordura de Carne de Coelho. Rev Bras de Agrociência 1995; 1(3): 137-144.

12. Association of Official Analytical Chemists (AOAC). Official methods of analysis. AOAC, Arlington. 1984.
13. Instituto Adolfo Lutz. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Material e métodos químicos e físicos para análise de alimentos. Instituto Adolfo Lutz, São Paulo. 1985.
14. Jones DB. Factors for converting percentages of nitrogen in foods and feeds into percentage of protein. United States Department of Agriculture, 11 ed., 1941.
15. Fundação Oswaldo Cruz. Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde. "Determinação de Arsênio em alimentos por espectrometria de absorção atômica com geração de hidretos" POP n° 653120016/INCQS, 1998.
16. Abularach MLS, Rocha CE, Felício PE. Características de Qualidade do Contrafilé (L. dorsi) de Touros Jovens da Raça Nelore. *Ciência Tecnologia de Alimentos* 1998; 18(2): 205-210.
17. Hoffman LC, FISCHER P. Comparison of meat quality characteristics between young and old ostriches. *Meat Sci* 2001; 59: 335-337.
18. Van Schalkwyk SJ, Hofman LC, Cloete SWP, Mellett FD. The effect of feed withdrawal during lairage on meat quality characteristics in ostriches. *Meat Sci* 2005; 69: 647-651.
19. Oliveira L, Soares GJD, Antunes PL. Influência da maturação de carnes bovinas na solubilidade do colágeno e perdas de peso por cozimento. *Rev Bras Agrociência* 1998; 4(3): 166-171.
20. Fisher P, Hoffman LC, Mellett FD. Processing and nutritional characteristics of value added ostrich products. *Meat Sci* 2000; 55: 251-254.
21. Sales J, Hayes JP. Proximate, amino acid and mineral composition of ostrich. *Food Chem* 1996; 56(2): 167-170.
22. Paleari MA, Camisasca S, Beretta G, Renon P, Corsico P, Bertolob G, Crivellib G. Ostrich Meat: physico-chemical characteristics and comparison with turkey and bovine. *Meat Sci* 1998; 48: 205-210.
23. Santos ER. Avaliação Físico-Química da Carne de Avestruz (*Struthio camelus*) jovem e adulto criados no Estado de São Paulo, Brasil [dissertação]. Rio de Janeiro: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; 1999.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fazenda Granavez, na pessoa do Sr. Marcus Parpinelli, pelo apoio e cessão de matéria-prima para execução deste trabalho e também, a Lísia Maria Gobbo dos Santos, Jaylei Monteiro Gonçalves e Nádia Vidal de Carvalho, pela colaboração na realização da análise do perfil de minerais.