

Código de Fluxo: 7 (Revista da Associação Brasileira de Nutrição)

Composição centesimal e perfil de minerais da carne de avestruz (*Struthio camellus*).

Chemical composition and mineral profile of ostrich meat (*Struthio camellus*)

═

Autores

Marcia Barreto da Silva Feijó: Doutorado - Chefe do departamento de tecnologia de alimentos e professora UNIRIO.

Silvana do Couto Jacob: Doutorado - Professora do curso de pós-graduação em Vigilância Sanitária / INCC da área de alimentos da Fundação Oswaldo Cruz.

Sérgio Borges Mano: Doutorado - Professor da Faculdade de Veterinária da UFF.

Maria Leonor Fernandes: Mestrado - Professora da Faculdade de Farmácia da UFF.

Milena Lima de Moraes: Graduação em Nutrição (UNIRIO) - Mestranda em Nutrição Humana (UFRJ).

□

□

Descritores (Palavras-chave)

carne de avestruz, composição centesimal, minerais

Keywords

ostrich meat, chemical composition, m

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.

□

Trabalho submetido em 8/7/2008 15:29:32

Instituição:

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

Abstract

Meats are important sources of minerals but they also count of fat, saturated lipids among others. In this context, it appears a meat, with similar color and flavor of many healthful characteristics that it is a food: the ostrich meat. The present study determined the chemical and mineral composition of ostrich meat. The results confirm its nutritional quality, with high protein, iron and calcium content and low lipid content. Attention must be given to the sodium content, which has been greater than the obtained ones in previous studies.

Suporte Financeiro:

Carta ao editor:

Conteúdo do trabalho:

Introdução

Os alimentos não devem ser mais vistos como capazes apenas de saciar a fome, prevenir doenças carenciais e promover o bem-estar. Devem e precisam ser consumidos como promotores da saúde e do bem-estar, para modular uma ou mais funções fisiológicas 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 de doenças, são chamados de "funcionais"^{1,2,3}. Para obterem esta denominação, além de apresentar características nutricionais específicas, alimentos devem também apresentar características de qualidade e sanidade, para que não coloquem em risco a saúde do consumidor.

Atualmente, as contaminações químicas por antibióticos, anabolizantes, dioxinas, dentre outros produtos, são consideradas frequentes patologias que acometem os animais⁴, fazem com que o consumidor se afaste da melhor fonte de proteína animal. A carne é rica em nutrientes essenciais à manutenção da saúde humana. Proporciona nutrientes de alto valor biológico, como o 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 proteica e com baixos teores de sódio, gordura total, ácidos graxos saturados, colesterol, e livre de contaminações químicas, vem sendo conquistado o mercado^{6,7,8}.

Além das qualidades nutricionais, a carne de avestruz não oferece praticamente nenhum risco à saúde humana, não é acometida por doenças infecciosas ou contagiosas, embora possam contraí-las de outras espécies. Desse modo, a sanidade 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 necessário a realização de avaliação nutricional¹¹. Também a composição centesimal permite estudos sobre a viabilidade comercial para a produção de alimentos funcionais.

maior eficiência na conversão alimentar (eficiência com que o animal converteu o alimento consumido em carne) e bom desempenho em ganho de peso com baixo custo, além de fornecer subsídios para seu melhor aproveitamento.

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

Materiais e métodos

Amostra

A carne de avestruz foi cedida pela Fazenda Granavez, de um animal macho, da raça African Black, com 18 meses de idade, em jejum por 24 h, abatido no abatedouro Gavião, em Cantagalo/RJ, sob a supervisão de técnicos do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Após o abate, a carne foi resfriada e, no 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 (e evisceração). Posteriormente, foram propostos cortes similares aos cortes tradicionais de carne de aves e de bovinos, acondicionados em sacos plásticos individuais devidamente identificados. As amostras foram transportadas, em gelo seco, até o Laboratório de Aves do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia - UFF, onde foram mantidas a 0 - 4°C por 24 h em refrigerador e, posteriormente, congelados em freezer vertical.

Posteriormente, as amostras foram descongeladas durante 24 horas sob refrigeração (4°C), cortadas em cubos e divididas em duas partes; uma permaneceu crua e a outra foi cozida em uma panela com água, envolta em papel alumínio, a temperatura de 70°C em seu centro geométrico, monitorada com termômetro. Em seguida, as amostras cruas e cozidas foram homogêneas em multiprocessador para a determinação da composição centesimal e do perfil de minerais. Como controle, a 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 manuais AOAC e Manual do Instituto Adolfo Lutz^{12, 13}.

Minerais

A quantificação de minerais pela incineração em mufla a 550°, conforme método descrito pelos manuais 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.

Proteínas

O nitrogênio total foi determinado pelo método de micro-Kjeldahl¹² e, para expressar o resultado em proteínas, foi utilizado um fator de conversão 6,25¹⁴.

Carboidratos

O teor de carboidratos foi expresso como fração Nifext (*Nitrogen Free Extract*), que é um valor calculado a partir da diferença entre a soma das frações de proteínas, lipídios e cinzas 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 calorias provenientes das proteínas, dos lipídeos e dos carboidratos, utilizando-se os seguintes fatores: 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 minerais em alimentos por espectrometria de absorção atômica com geração de hidretos"¹⁵. Foi pesado, em triplicata, exatamente 0,5g de amostra, adicionado a 10ml de água destilada e 10ml de ácido nítrico 65%.

carne de avestruz e de carne bovina, em cadinho de porcelana, e adicionados 5 mL de HNO₃ P.A., e 5 mL de H₂O₂. As amostras foram colocadas na chapa de aquecimento para secar, levadas para a mufla — onde a temperatura foi elevada de 50°C em 50°C — e calcinadas por três horas. Deixou-se, então, esfriar as cinzas e adicionou-se 5 mL de HNO₃ e foram transferidas para um balão volumétrico de 25 mL e o volume foi completado com água deionizada. Foram preparados padrões para cada elemento analisado, plotando a intensidade da leitura *versus* a concentração de cada solução de calibração. As amostras foram analisadas e as concentrações de cada elemento encontradas após interpolação gráfica. O teor de cada elemento 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 foram analisadas por espectrometria de emissão óptica em plasma indutivamente acoplado (ICP-OES), em aparelho da marca PerkinElmer modelo 3000.

O material de referência utilizado, com valores certificados para os minerais analisados, foi o *bovine liver* 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, são apresentados, respectivamente, nas tabelas 1 e 2.

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

	UMIDADE g/100g	MINERAL g/100g	EXTRATO ETÉREO g/100g	PROTEÍNA g/100g	NIFEXT g/100g	VET Kcal
DORSO	59,10±0,06	1,26±0,03	4,12±0,06	28,70±1,30	6,82	179,16
COZIDO						

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

	Ba	Ca	Cr	Cu	Fe	K	Mg	Mn	N
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	7
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	7
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	7
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	7
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	1
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	9

As Tabela 3 e 4, apresentam as médias dos valores dos cortes crus da carne de avestruz, comparadas à carne de patinho (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) com a carne de patinho (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
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
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

A comparação dos resultados com os resultados obtidos por Sales & Hayes (1996)²¹, Santos (1999)²² 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 obtido por Paleari *et al* (1998)²² e os obtidos por Santos (1999)²³ tiveram valores superiores: 2,35% . Mas o teor de proteína (1996)²¹ foi bem inferior aos obtidos pelos outros dois grupos pesquisadores, embora tenham usado o mesmo método. O teor total de mineral não variou muito entre as amostras, e o valor energético foi menor na pesquisa de Sales

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. 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	
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	1
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	2
SALES e HAYES (1996)	ND	8,0	0,10	2,3	269,0	22,0	0,06	43,0	2

¹ Não detectável

Discussão

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

A diminuição da umidade nas amostras cozidas, faz com que as demais frações aumentem seus teores, e 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 valor energético menor (comparada aos 3,45% da carne bovina), o que faz com que o valor energético também seja menor. O teor de ferro e de cálcio é muito entre as amostras, mas o teor de ferro e de cálcio se mostrou superior aos obtidos para carne bovina, enquanto 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) e de frango. Nos resultados, a carne de avestruz apresentou-se menos gordurosa (0,65%) do que a bovina (6,33%). Uma relação inversa entre umidade e percentual de gorduras nas carnes foi demonstrada. O perfil protéico foi semelhante (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 e a bovina, e também com a de peru. Os resultados foram semelhantes aos obtidos neste estudo e no de Sales e Hayes (1996). Menores teores de gordura para a carne de avestruz, respectivamente 1,6%, 4,5% e 3,8% e maiores teores de proteínas (20,4% e 20,4%).

Santos (1999)²³ avaliou a composição centesimal, de macro e microelementos em carne de avestruz produzida em São Paulo, Brasil. Os resultados demonstraram que a carne de avestruz possui uma composição semelhante à de Sales e Hayes (1996)²¹ e Paleari *et al* (1998)²², exceto para o lipídio, cujo valor encontrado por Sales e Hayes (1996) é maior. Em relação aos minerais, a carne produzida em São Paulo apresentou teores mais elevados de cálcio e ferro (27 mg% e 3,4%, respectivamente).

Dos microelementos, o ferro é considerado um dos mais importantes, principalmente para pacientes anêmicos. A carne de avestruz produzida no Brasil, apresentou maior teor de ferro, 3,4 %, do que a produzida na África do Sul, cujo teor 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 o fósforo. Além disso, desempenha importante papel metabólico em vários sistemas fisiológicos⁵. O valor deste mineral encontrado para a carne de avestruz foi de 27 mg%, duas vezes mais do que o valor encontrado para a carne bovina, que foi de 3,60 mg%. Sales e Hayes (1996) encontraram um valor para a carne de avestruz. Santos (1999)²³ encontrou valor muito superior, 27 mg%. Talvez a idade do animal tenha influenciado.

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, como hipertensos ou doentes renais. O valor médio encontrado na carne crua foi de $93,5 \pm 27,9$ mg%. Este resultado foi encontrado por Sales e Hayes (1996)²¹, cujo valor deste eletrólito para a carne de avestruz foi de 43,0 mg%. Em comparação com o padrão de cada resultado, podemos observar que os valores mínimos encontrados no presente estudo aproximam-se dos valores encontrados pelos autores supracitados. Santos (1999)²³ obteve teores muito baixos deste mineral ($11,11 \pm 1,31$), com a carne de avestruz criada em Paulo.

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

Conclusão

Conclui-se que a carne de avestruz é uma boa fonte de proteína, cálcio e ferro, e apresenta baixo teor de gordura, atendendo à exigência de consumidores que optam por produtos de origem animal, nutritivos e com pouca gordura e com baixo teor de colesterol. As análises nutricionais com carnes de avestruz produzidas no Brasil demonstram sua superioridade nutricional no que tangue a qualidade nutricional. A concentração de sódio encontrada foi maior do que as obtidas em estudos anteriores, e superior às carnes utilizadas em estudos anteriores, devendo ser mais bem investigada.

A diferença de resultados entre os diversos autores pode ser consequência das variedades genéticas das aves, da idade, de diferentes músculos escolhidos como amostras, do manejo (nutrição, atividade física) e do clima onde as aves foram criadas.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Fazenda Granavez, na pessoa do Sr. Marcus Parpinelli, pelo apoio e cessão de material.

execução deste trabalho e também, a Lísia Maria Gobbo dos Santos, Jaylei Monteiro Gonçalves e Nádia Vidali, pela colaboração na realização da análise do perfil de minerais.

Referências bibliográficas

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. Rev Bras de Alimentação e Nutrição 2000; 14(71): 26-31.
3. Neumann AIC. TORRES, E. A. F. S.; ABREU, E. S. Alimentos Saudáveis, Alimentos Funcionais, Farmacologia. 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 2003; 65: 1-13.
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 or soya isolate and water. Meat Sci 2003; 65: 869-75.
7. Girolami A, Marsico I, DAndrea G, Braghieri A, Napolitano F, Cifuni GF. Fatty acid profile, cholesterol content and quality characteristics 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 Environ 2000; 43: 224.
9. Cooper, R.G. Management of ostrich chicks. World's Poultry Science Journal 2000, 56(1): 33-44.
10. Cooper RG, Horbañczuk JO. Anatomical and physiological characteristics of ostrich (*Struthio camelus* var. *infratorquatus*) and 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): 1-4.

12. Association of Official Analytical Chemists (AOAC). Official methods of analysis. AOAC, Arlington. 19
13. Instituto Adolfo Lutz. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos químicos e físicos para análise. Adolfo Lutz, São Paulo. 1985.
14. Jones DB. Factors for converting percentages of nitrogen in foods and feeds into percentage of protein. U Agriculture, 11 ed., 1941.
15. Fundação Oswaldo Cruz. Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde. "Determinação de Arsênio 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 J. Ciência Tecnologia de Alimentos 1998; 18(2): 205-210.
17. Hoffman LC, FISCHER P. Comparison of meat quality characteristics between young and old ostriches.
18. Van Schalkwyk SJ, Hofman LC, Cloete SWP, Mellett FD. The effect of feed withdrawal during lairage on meat quality 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 durante o cozimento. Rev Bras Agrociência 1998; 4(3): 166-171.
20. Fisher P, Hoffman LC, Mellet FD. Processing and nutritional characteristics of value added ostrich products. Meat Sci 2004; 68: 254.
21. Sales J, Hayes JP. Proximate, amino acid and mineral composition of ostrich. Food Chem 1996; 56(2): 161-166.
22. Paleari MA, Camisasca S, Beretta G, Renon P, Corsico P, Bertolob G, Crivellib G. Ostrich Meat: physicochemical 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 Brasil. [dissertação]. Rio de Janeiro: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; 1999.

Não foram enviadas imagens pelo autor

