<https://doi.org/10.22256/pubvet.v12n6a110.1-5>

Caracterização físico-química de diferentes cortes cárneos de equinos machos

Catarina Nogueira Ribeiro¹, Cássia Duarte Oliveira^{2*}, Mauro Ramalho Silva³,
Harriman Aley Moraes⁴

¹Nutricionista, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Departamento de Nutrição. Diamantina – MG Brasil. E-mail: hamorais@gmail.com

²Mestranda do Programa de Pós-Graduação e Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Instituto de Ciência e Tecnologia (Diamantina, MG - Brasil). *Autor para correspondência. E-mail: cassiaduartemg2@hotmail.com

³Doutorando da Universidade Federal de Minas Gerais, Departamento de Farmácia, Belo Horizonte – MG Brasil. E-mail: mauroramalhosiiva@yahoo.com.br

⁴Professor da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Departamento de Ciências Básicas. Diamantina –MG Brasil. E-mail: harriman.moraes@ufvjm.edu.br

RESUMO. Objetivou-se determinar a composição centesimal de diferentes cortes cárneos de equinos machos. As amostras dos músculos deltoides (paleta), *Longissimus dorsi* (contrafilé) e *Biceps femoris* (coxão duro) foram coletadas em um abatedouro no Estado de Minas Gerais, Brasil. Realizaram-se as análises de umidade, lipídios, proteína e cinzas. As médias encontradas variaram de 77,90 a 78,54% para umidade, de 1,07 a 1,19% para lipídios, de 18,39 a 20,64% para proteína e de 1,12 a 1,77% para cinzas. Não foram observadas diferenças significativas entre os diferentes cortes cárneos. Concluiu-se, portanto, que a carne dos equinos apresentou baixo teor de lipídios e alto de umidade e proteína, sendo considerada uma carne magra.

Palavras chave: carne de cavalo, contrafilé, coxão duro, físico-química, paleta

Physical-chemical characterization of different meaty cuts of male equines

ABSTRACT. The objective of this study was to determine the centesimal composition of different meat cuts of male horses. Samples of the deltoid, *Longissimus dorsi* and *Biceps femoris* were collected at a slaughterhouse in the State of Minas Gerais, Brazil. Analyzes of moisture, lipids, protein and ashes were carried out. The averages found ranged from 77.90 to 78.54% for moisture, from 1.07 to 1.19% for lipids, from 18.39 to 20.64% for protein and from 1.12 to 1.77% for There were no significant differences between the different flesh sections. It was concluded, therefore, that the equine meat presented low lipid content and high humidity and protein, being considered a lean meat.

Keywords: horse meat, buckwheat, hard cushion, physicochemical, palette

Caracterización físico-química de diferentes cortes cárnicos de equinos machos

RESUMEN. Se objetivó determinar la composición centesimal de diferentes cortes cárnicos de equinos machos. Las muestras de los músculos deltoides (paleta), *Longissimus dorsi* (lomo) y *Biceps femoris* fueron recolectadas en un matadero en el Estado de Minas Gerais, Brasil. Se realizaron los análisis de humedad, lípidos, proteína y cenizas. Las medias encontradas variaron de 77,90 a 78,54% para humedad, de 1,07 a 1,19% para lípidos, de 18,39 a 20,64% para proteína y de 1,12 a 1,77% para las cenizas. No se observaron diferencias significativas entre los diferentes cortes cárnicos. Se concluyó, por

tanto, que la carne de los equinos presentó bajo contenido de lípidos y alto contenido de humedad y proteína, siendo considerada una carne magra.

Palabras clave: carne de caballo, lomo, carnaza cuadrada, físico-química, paleta

Introdução

Há alguns anos, quando a carne de cavalo começou a ser consumida, o abate de equinos era realizado no final da vida de trabalho desses animais. Isso influenciava diretamente nos atributos de qualidade mais apreciadas pelos consumidores que são o sabor e o valor nutricional ([Juárez et al., 2009](#)).

Observando a demanda crescente pelo consumo de carne de cavalo por países europeus, busca-se abater animais mais jovens, que estejam numa faixa entre 11 e 24 meses de idade ([Tateo et al., 2008](#)). No ano de 2013, foram produzidas um total de 761 mil toneladas de carne de cavalo e apenas uma pequena porcentagem, 8-10%, foi abatida, sendo aproximadamente 4,8 milhões ([Stanciu, 2015](#)).

De acordo com [Costa et al. \(2016\)](#), o Brasil é um grande criador de equinos, chegando a possuir cerca de 5,5 milhões de cavalos, e por isso é considerado como o país que possui o maior conjunto de equinos da América do Sul e o quinto maior do mundo. Sendo a ordem iniciada pelos EUA e Canadá, seguido pela China, México e Brasil.

Como forma de aumentar o consumo e a produção de carne de cavalo, realizar análises que avaliam sua qualidade é importante. Isso porque existem diferentes músculos que compõem as carcaças dos animais. A utilização na culinária é diferente e influenciada pelo tipo de músculo, podendo ele ser de apoio ou locomotivo, sendo preciso estudar toda a carcaça ([Franco & Lorenzo, 2014](#)).

Assim, considerando que a carne de equinos é um produto de exportação nacional, objetivou-se realizar e avaliar a caracterização físico-química de diferentes cortes cárneos (paleta, contrafilé e coxão duro) de equinos machos.

Material e Métodos

É necessária uma descrição clara ou uma referência específica original para todos os procedimentos biológico, analítico e estatístico. Todas as modificações de procedimentos devem ser explicadas. Dieta, dados de atividades experimentais se apropriado, animais (raça, sexo, idade, peso corporal, e condição corporal

[exemplo, com ou sem restrição de alimentação a água]), técnicas cirúrgicas, medidas e modelos estatísticos devem ser descritos clara e completamente. Informação do fabricante deve ser fornecida na primeira menção de cada produto do proprietário utilizado na pesquisa (para detalhes, ver Produto Comercial). Devem ser usados os métodos estatísticos apropriados, embora a biologia deva ser usada. Os métodos estatísticos comumente utilizados na ciência animal não precisam ser descritos em detalhes, mas as adequadas referências devem ser fornecidas. O modelo estatístico, classe, blocos e a unidade experimental devem ser designados.

Para a realização deste estudo, contou-se com a colaboração de um abatedouro frigorífico sob SIF, situado um município do Baixo Vale do Jequitinhonha, Minas Gerais, que disponibilizou amostras dos músculos deltóide (paleta), *Longissimus dorsi* (contrafilé) e *Biceps femoris* (coxão duro) de animais machos, já abatidos.

As amostras congeladas foram levadas para o Laboratório de Bromatologia da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Diamantina, MG, onde o experimento foi conduzido. Realizou-se a remoção da gordura externa e do tecido conjuntivo visível, e em seguida, os músculos foram cortados e triturados em moedor de carne, sendo armazenadas em potes de PVC, em porções individuais, em um freezer doméstico. Para a realização das análises, essas amostras foram descongeladas em geladeira a 4 °C, durante 24 horas.

As análises de umidade (dessecação em estufa a 105 °C), de cinzas (incineração em forno mufla a 550°C), de lipídios (extração em aparelho de Soxhlet) e de proteínas (micro Kjeldhal) foram realizadas de acordo com [Brasil \(1999\)](#). Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC), em blocos, com análise de variância, seguida pelo teste de Tukey a 5% de significância. Os dados, que correspondem à média de quintuplicatas, foram analisados pelo programa estatístico R versão 2.3.1 ([R Development Core Team, 2017](#)).

Resultados e Discussão

As médias de umidade, lipídeos, proteína e cinzas dos diferentes cortes cárneos (paleta,

contra-filé e coxão duro), com os respectivos desvios padrão (DP), estão apresentadas na [Tabela 1](#).

O conteúdo médio de umidade de todos os músculos (78,28%) foi similar ao encontrado por [Lorenzo et al. \(2013a\)](#), equivalentes a 77,00% e por [Franco & Lorenzo \(2014\)](#), correspondentes a 75,14%. Em ambos os estudos, os tipos de músculos analisados foram: *Longissimus dorsi*, *Semimembranosus*, *Semitendinosus*, *Bíceps femoris*, *Triceps brachii* e *Psoas major e minor*. Semelhante ao último estudo, não foi observado diferença significativa ($P>0.05$) entre os valores de umidade dos diferentes tipos de músculos. Em relação a outras espécies, a carne equina apresentou maior teor de umidade. Assim, para a carne bovina já foram encontrados valores entre 72,48 e 74,48% ([Almeida et al., 2006](#)) e para carne de ovinos de 70,81 a 76,07% ([Madruga et al., 2005](#)).

Variações na umidade estão relacionadas com a idade dos animais. [Sarries & Beriain \(2005\)](#), afirmam que o maior teor de umidade e a maior atividade da água das carnes são encontrados em animais mais jovens do que em animais adultos. Assim, o percentual de água nos músculos diminui com o aumento da idade devido ao aumento da concentração de proteínas e de gorduras caracterizado pelo crescimento do animal. Por outro lado, o aumento do teor de lipídios não depende, necessariamente, do crescimento muscular, e sim da dieta do animal ([Prandl et al., 1994](#)).

O teor médio de lipídeos dos músculos analisados foi de 1,13%, variando de 1,04 a 1,19%. Esses valores estão em concordância com os resultados dos os músculos *Longissimus dorsi* (1,02 a 2,03%) e *semimembranosus* (0,50 a 1,55%) obtidos por [Junqueira et al. \(2005\)](#), que

Tabela 1. Composição centesimal dos diferentes cortes cárneos de equinos machos.

Corte Carne	Animal	Análise (G%)			
		Umidade	Lipídios	Proteína	Cinzas
Dianteiro	MD1	77,57 ± 0,48 ^{A,B}	1,09 ± 0,13 ^{A,B}	18,89 ± 0,15 ^B	1,10 ± 0,12 ^A
	MD2	79,15 ± 0,25 ^A	1,23 ± 0,03 ^A	23,04 ± 0,89 ^A	1,18 ± 0,02 ^{A,B}
	MD3	77,91 ± 0,53 ^A	0,85 ± 0,05 ^C	19,31 ± 0,30 ^B	1,06 ± 0,02 ^{B,C}
	MD4	76,03 ± 0,33 ^B	0,92 ± 0,01 ^{B,C}	17,76 ± 1,07 ^B	1,10 ± 0,03 ^{B,C}
	MD5	78,58 ± 0,87 ^A	1,21 ± 0,14 ^A	19,80 ± 1,08 ^B	0,97 ± 0,12 ^C
	MD6	78,61 ± 1,38 ^A	1,01 ± 0,18 ^{A,B,C}	18,73 ± 1,96 ^B	1,14 ± 0,05 ^{A,B}
	MD7	77,45 ± 1,02 ^{A,B}	1,16 ± 0,10 ^A	19,39 ± 1,35 ^B	1,29 ± 0,07 ^A
	Média geral	77,90 ± 1,20 ^A	1,07 ± 0,17 ^A	19,57 ± 1,87 ^A	1,12 ± 0,12 ^A
Dorso	MDO1	78,84 ± 0,35	1,21 ± 0,14 ^{A,B}	16,75 ± 0,95 ^C	1,21 ± 0,16 ^C
	MDO2	81,24 ± 0,90	1,22 ± 0,24 ^{A,B}	19,85 ± 2,28 ^{B,C}	1,35 ± 0,08 ^{B,C}
	MDO3	77,06 ± 1,28	1,17 ± 0,04 ^{A,B}	24,64 ± 1,44 ^A	4,46 ± 0,13 ^A
	MDO4	72,90 ± 0,99	1,51 ± 0,40 ^A	24,07 ± 3,68 ^A	0,94 ± 0,09 ^D
	MDO5	80,15 ± 1,19	0,91 ± 0,10 ^B	17,37 ± 2,19 ^C	1,47 ± 0,17 ^B
	MDO6	80,06 ± 0,46	0,99 ± 0,05 ^B	23,62 ± 0,66 ^{A,B}	1,53 ± 0,09 ^B
	MDO7	79,52 ± 0,37	1,00 ± 0,01 ^B	18,19 ± 1,22 ^C	1,43 ± 0,09 ^{B,C}
	Média geral	78,54 ± 2,75 ^A	1,14 ± 0,26 ^A	20,64 ± 3,68 ^A	1,77 ± 1,14 ^A
Traseiro	MT1	78,71 ± 0,69 ^{A,B}	1,18 ± 0,16 ^{A,B}	17,88 ± 1,01 ^B	1,51 ± 1,33 ^{A,B}
	MT2	77,38 ± 1,22 ^B	1,33 ± 0,00 ^A	17,70 ± 0,61 ^B	0,73 ± 0,09 ^B
	MT3	79,54 ± 0,49 ^A	1,13 ± 0,05 ^{B,C}	18,48 ± 2,44 ^B	2,09 ± 0,30 ^A
	MT4	79,19 ± 0,12 ^A	1,29 ± 0,01 ^{A,B}	17,96 ± 1,57 ^B	1,12 ± 0,13 ^{A,B}
	MT5	78,10 ± 0,69 ^{A,B}	1,24 ± 0,00 ^{A,B}	22,14 ± 2,43 ^A	1,20 ± 0,12 ^{A,B}
	MT6	77,49 ± 0,96 ^B	0,97 ± 0,14 ^C	16,22 ± 0,41 ^B	1,00 ± 0,11 ^{A,B}
	Média geral	78,39 ± 1,09 ^A	1,19 ± 0,15 ^A	18,39 ± 2,36 ^A	1,28 ± 0,68 ^A

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula, na coluna, para o mesmo corte cárneo, são estatisticamente iguais pelo teste de Tukey a 5% de significância. ** Médias seguidas pela mesma letra maiúscula, na coluna, para diferentes cortes cárneos, são estatisticamente iguais pelo teste de Tukey a 5% de significância.

verificaram ainda, que o peso ao abate e o sexo do animal não exerceram influência significativa sobre o teor de gordura destes músculos. Entretanto, os resultados obtidos nesse estudo são inferiores aos observados por [Znamirowska & Stanislawczyk \(2005\)](#), que relatam valor médio de 2,57%, para o músculo *Longissimus dorsi*, de cavalos jovens. Provavelmente, estas diferenças relacionam-se ao fato de que, no Brasil, são abatidos animais velhos e de descarte, com baixo escore corporal, enquanto que em alguns países europeus já existem criadores especializados na produção de equinos para abate.

A carne de cavalo apresenta um teor de lipídios menor do que outras espécies. Desta maneira, [Almeida et al. \(2006\)](#) encontraram valores de 3,08 e 8,75% nos músculos *Biceps femoris* e *semimembranosus* de bovinos, respectivamente. Já para suínos, esses valores podem oscilar entre 3,2 a 5,0% ([Bragagnolo et al., 2002a, b](#)). Em ovinos [Madruga et al. \(2005\)](#) encontraram valores entre 2,74 a 8,38%. Na carne caprina, o teor pode variar de 2,51 a 3,18% ([Madruga et al., 2000](#)).

[Forrest et al. \(1979\)](#) afirmam que o lipídeo é o componente químico mais variável dos músculos e do organismo animal, pois o aumento de lipídeos não depende necessariamente do crescimento muscular, e sim da dieta nutricional. Assim, o teor de ácidos graxos dos diferentes tipos de carnes é influenciado por uma grande variedade de fatores, incluindo raça do animal, teor de gordura intra e extramuscular, clima, condições de manejo e alimentação. Estes fatores também podem variar de acordo com a região onde os animais são criados e com as práticas culturais de cada região ([Almeida et al., 2006](#)).

Com relação ao teor de proteínas, foi obtido um valor médio de 19,53%. Esses valores foram semelhantes nos três músculos analisados ($P>0,05$), como no estudo de [Lorenzo et al. \(2013a\)](#) que obtiveram teor de 22%. [Lorenzo et al. \(2013b\)](#) realizaram avaliação da composição de aminoácidos na carne de potro, e afirmam que ela é uma ótima fonte de proteínas de alto valor biológico para a dieta, porque ela contém aminoácidos essenciais em uma proporção adequada, favorecendo a absorção de minerais, como ferro e os oligoelementos.

Contudo, comparando com outras espécies, o teor de proteínas da paleta (19,57%) e do contrafilé (20,64%) é similar à média encontrada para ovinos (19,59 a 21,06%) por [Madruga et al.](#)

[\(2005\)](#). A porcentagem de proteína encontrada para o contra filé do presente estudo também é semelhante à do contrafilé bovino (20,58 a 21,14%) obtida por [Moreira et al. \(2003\)](#).

Assim como teor de umidade, lipídeos e proteínas, a porcentagem de cinzas foi semelhante para todas as amostras, sendo a média de 1,39%. [Lorenzo et al. \(2013a\)](#) obtiveram como média (1.26%) para o teor de cinzas nos diferentes músculos e também não observaram diferença significativa entre as amostras ($P> 0,05$). Outros estudos obtiveram resultados inferiores e superiores ao obtido neste estudo para o teor de cinzas na carne de cavalo, como é o caso de [Franco & Lorenzo \(2014\)](#) (1.22%); e [Sarriés & Beriain \(2005\)](#), 2,56 e 4,03%. Essa variabilidade de resultados dos teores de cinzas é devido à variação do conteúdo mineral das pastagens que cada animal consome ([Lorenzo et al., 2014](#)). Variações na composição química de carnes também podem ocorrer devido à influência hormonal, estando diretamente relacionada com prática de castração de animais para abate ([Padre et al., 2006](#)).

Conclusão

Não foram observadas diferenças entre a composição química dos diferentes cortes cárneos de equinos machos. A carne de cavalo caracterizou-se por altos teores de umidade e de proteína e baixos de lipídeos.

Referências bibliográficas

- Almeida, J. C., Perassolo, M. S., Camargo, J. L., Bragagnolo, N. & Gross, J. L. 2006. Composição de ácidos graxos e conteúdo de colesterol de cortes de carne de gado e frango do Sul do Brasil. *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas*, 42,109-117.
- Bragagnolo, N. & Rodriguez-Amaya, D. B. 2002a. Simultaneous determination of total lipid, cholesterol and fatty acids in meat and backfat of suckling and adult pigs. *Food Chemistry*, 79, 255-260.
- Bragagnolo, N. & Rodriguez-Amaya, D. B. 2002b. Teores de colesterol, lipídios totais e ácidos graxos em cortes de carne suína. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 22, 98-104.
- Brasil, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 1999. Instrução Normativa n. 20, de 21 de julho de 1999. Métodos analíticos oficiais físico-químicos para controle de carnes, produtos cárneos e seus ingredientes,

- sal e salmoura. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF.
- Costa, M. D.; Mendes, L. J.; Maruch, S., Ramirez, P. A., Meneses, A. C. A., Neto, T. M., Ruas, J. R. M. & Chamone, J. M. A. 2016. Efeito da composição genética nas características de conformação em equinos. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 68, 1629-1637.
- Forrest, J. C. 1979. *Fundamentos de ciência de la carne*. Zaragoza: ACRIBIA.
- Franco, D. & Lorenzo, J. M. 2014. Effect of muscle and intensity of finishing diet on meat quality of foals slaughtered at 15 months. *Meat Science*, 96, 327-334.
- Juárez, M.; Polvillo, O.; Gómez, M. D., Alcalde, M. J., Romero, F. & Valera, M. 2009. Breed effect on carcass and meat quality of foals slaughtered at 24 months of age. *Meat Science*, 83, 224-228.
- Junqueira, A. C. A., Bressan, M. C., Rebello, F. F. P., Faria, P. B., Vieira, J. O. & Savian, T. V. 2005. Composição centesimal e teor de colesterol na carne de eqüinos (*Equus caballus*, Linneaus, 1758) machos e fêmeas, agrupados por peso de carcaça. *Ciência e Agrotecnologia*, 29, 362-368.
- Lorenzo, J. M., Pateiro, M. & Franco, D. 2013a. Influence of muscle type on physicochemical and sensory properties of foal meat. *Meat Science*, 94, 77-83.
- Lorenzo, J. M., Sarriés, M. V. & Franco, D. 2013b. Sex effect on meat quality and carcass traits of foals slaughtered at 15 months of age. *Animal*, 7, 199-1207.
- Lorenzo, J. M., Sarriés, M. V., Tateo, A., Polidori, P., Franco, D. & Lanza, M. 2014. Carcass characteristics, meat quality and nutritional value of horse meat: A review. *Meat Science*, 96, 1478-1488.
- Madrugá, M. S., Arruda, S. G. B., Andrade, L. T. & Beserra, F. J. 2000. Efeito da castração sobre parâmetros químicos, físico-químicos e sensoriais da carne caprina de animais mestiços. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 20, 23-26.
- Madrugá, M. S., Sousa, W. H., Rosales, M. D., Cunha, M. G. G. & Ramos, J. L. F. 2005. Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês terminados com diferentes dietas. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 34, 309-315.
- Moreira, F. B., Souza, N. E. De Matsushita, M., Prado, I. N. & Nascimento, W. G. 2003. Evaluation of carcass characteristics and meat chemical composition of *Bos indicus* and *Bos indicus* x *Bos taurus* crossbred steers finished in pasture systems. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 46, 609-616.
- Padre, R. G., Aricetti, J. A., Moreira, F. B., Mizubuti, I. Y., Do Prado, I. N., Visentainer, J. V., De Souza, N. E. & Matsushita, M. 2006. Fatty acid profile and chemical composition of Longissimus muscle of bovine steers and bulls finished in pasture system. *Meat Science*, 74, 242-248.
- Prandl, O., Fischer, A., Schmidhofer, T. & Sinell, H. J. 1994. *Tecnología e higiene de la carne*. Zaragoza: ACRIBIA.
- R Development Core Team. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation Statistical Computing, 2006. Disponível em: <<http://www.R-project.org>>. Acessado em: 15 agost. 2017.
- Sarriés, M. V. & Beriain, M. J. 2005. Carcass characteristics and meat quality of male and female foals. *Meat Science*, 70, 141-152.
- Stanciu, S. 2015. Horse Meat Consumption-Between Scandal and Reality. *Procedia Economics and Finance*. 23, 697-703.
- Tateo, A., De Palo, P. & Centoducati P. 2008. Physicochemical properties of meat of Italian Heavy Draft horses slaughtered at the age of 11 months. *Journal of Animal Science*, 86, 1205-1214.
- Znamirska, A. & Stanislawczyk, R. 2005. Effect of maturing process on changes in physico-chemical properties of colt meat. *Acta Scientiarum Polonorum-Technologia Alimentaria*, 4, 79-88.

Article History:

Received 15 March 2018

Accepted 13 April 2018

Available online 31 May 2018

License information: This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.