



Foto: Lisiane Dorneles de Lima

COMUNICADO
TÉCNICO

188

Sobral, CE
Dezembro, 2018

Embrapa

Qualidade nutricional e sensorial da carne de ovinos produzidos no município de Tauá, CE

Lisiane Dorneles de Lima
Joaquim Batista de Oliveira Neto
Ana Clara Rodrigues Cavalcante
Fernando Henrique Melo Andrade Rodrigues de Albuquerque
Alex Miranda de Araújo
Eduardo Luiz de Oliveira
Octavio Rossi de Morais

Qualidade nutricional e sensorial da carne de ovinos produzidos no município de Tauá, CE¹

¹ Lisiane Dorneles de Lima, zootecnista, doutora em Produção Animal, pesquisadora da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral/Ceará;

Joaquim Batista de Oliveira Neto, engenheiro-agrônomo, doutor em Produção Animal, Professor do Instituto Federal do Ceará – Campus Crateús;

Ana Clara Rodrigues Cavalcante, zootecnista, doutora em Produção Animal, pesquisadora da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral/Ceará;

Fernando Henrique Melo Andrade Rodrigues de Albuquerque, médico-veterinário, mestre em Zootecnia, pesquisador da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral/Ceará;

Alex Miranda de Araújo, Engenheiro Químico, mestre em Saneamento Ambiental e energia, analista da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral/Ceará ;

Eduardo Luiz de Oliveira, médico-veterinário, analista da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral/Ceará;

Octavio Rossi de Moraes, médico-veterinário, doutor em Produção Animal, pesquisador da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral/Ceará

Introdução

A produção de carne de ovinos é importante para o desenvolvimento socioeconômico da região Nordeste, devido ao grande potencial dessa espécie em se adaptar às condições climáticas da região, desempenhando papel fundamental na transformação de plantas forrageiras em fonte de proteína alimentar animal de alto valor nutritivo. Além de contribuir para geração de fonte de renda, fixação do homem no campo, como é o caso do semiárido nordestino brasileiro (Souza et al., 2002).

Os maiores rebanhos de ovinos do País estão no Nordeste, tendo o estado do Ceará 93% do território inserido nessa região e possuindo um rebanho 2.316.625 milhões ovinos (IBGE, 2017a). O município de Tauá localiza-se à sudoeste do estado do Ceará a 360 km de Fortaleza, microrregião do Sertão

dos Inhamuns, onde se destaca a pecuária como atividade econômica.

Nesse território, o rebanho ovino é da ordem de 285.305 mil cabeças, correspondendo a 12,3 % do rebanho cearense. Tauá é o município que possui o maior rebanho efetivo de ovinos do Estado, totalizando 133 mil cabeças (IBGE, 2017b). Os produtores de Tauá, embora não trabalhem a ovinocultura e a caprinocultura como atividade única, reconhecem essas duas atividades como as principais e para as quais o município está vocacionado.

A ovinocultura na região é fruto de um processo de coevolução do homem e seu ambiente, o que contribuiu na formação de tipicidades próprias: criação extensiva, com baixa interferência humana, com o uso de genótipos nativos e/ou naturalizados, hábito de pastejo herbáceo-arbóreo e altamente dependente dos recursos ecossistêmicos locais.

É possível que, sob influência dessa vasta diversidade vegetal e da seleção natural, tenha se desenvolvido naturalmente elementos que diferenciem a carne ovina produzida por animais que pastam nestas áreas. É comum em algumas localidades do Semiárido brasileiro, haver uma crença popular que a carne ovina apresenta características organolépticas específicas relacionadas a plantas presentes na alimentação animal (Guimarães Filho; Silva, 2014).

Diante desse contexto, tais características podem ser utilizadas como estratégia de diferenciação da carne de ovino da região e valorização comercial (agregação de valor), bem como para manutenção dos ecossistemas e todos os aspectos sociais e econômicos associados à produção, principalmente nas zonas rurais consideradas desfavorecidas (Borba; Trindade, 2009). No entanto, apesar de o produto carne do município (por exemplo, Manta de Carneiro de Tauá) ter notoriedade em todo o Estado, e até mesmo fora dele, a produção de carne ovina não gera resultado econômico expressivo para produtores e poder público, não condizente com o potencial que apresentam. Desse modo, há um grande potencial para a diferenciação de produtos oriundos da ovinocultura, a partir da incorporação de identidade territorial e cultural (Osório; Osório, 2005).

Entretanto, para caracterizar e diferenciar este produto carne, são necessários estudos científicos que possam diagnosticar, atestar e aferir a qualidade.

A qualidade da carne é indicada por parâmetros criteriosos que a diferenciam e revelam sua constituição. Esses critérios abrangem aspectos relacionados à composição revelada por análises físico-química, microbiológica e sensorial (Osório et al., 1998). As informações alcançadas por meio das determinações analíticas são de extrema relevância para diagnóstico e controle de qualidade em carnes. Obviamente, é importante para atender o mercado global cada vez mais exigente quanto à qualidade e segurança de alimentos. Há inclusive forte tendência de mercado na diferenciação de preços, por produtos que associem processos mais naturais e seguros do ponto de vista biológico. Esse diferencial reforça a ideia do consumidor na busca por alimentos mais saudáveis e, por consequência, contribui para a melhoria da qualidade de vida de quem os produz (Guimarães Filho; Silva, 2014). Portanto, este estudo preliminar tem como objetivo caracterizar a qualidade nutricional e sensorial da carne de ovinos produzidos no município de Tauá-CE.

Material e métodos

Como estudo preliminar para a referência da qualidade de carne dos ovinos do município de Tauá, foram realizados quatro abates de ovinos sem padrão racial (mestiços de Santa Inês, Somalis Brasileira e Dorper), em diferentes datas, entre junho de 2015 e fevereiro de 2016. No total, foram abatidos 26 ovinos, todos produzidos no município de Tauá-CE,

machos, com peso médio $36,8 \pm 4,8$ kg, com idade variando de oito meses a 24 meses.

O abate foi realizado no frigorífico Guaiuba Agropecuária S/A, município de Guaiuba, CE. Os animais foram submetidos ao jejum de sólidos e dieta hídrica de 16 horas. A insensibilização por meio de descarga elétrica de 220 Volts por oito segundos, seguida pela sangria das veias jugulares e as artérias carótidas, pelas normas de Regulamentação de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal e protocolo da CEUA 009/2014. Após a esfolagem e evisceração, as carcaças foram colocadas em câmara fria a $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ por 24 horas.

A temperatura e o pH foram aferidos no músculo Semimembranosus, aos 45 min e 24 h após o abate, utilizando-se um potenciômetro digital (DIGIMED, modelo pH 300M), provido de eletrodo de vidro, calibrado com solução tampão pH 7,0 e pH 4,0 (Osório et al., 1998).

Decorrido esse tempo, as carcaças foram divididas em duas meia-carcaças por meio de um corte longitudinal na espinha vertebral. Em seguida, obtiveram o corte do músculo Longissimus dorsi, na altura da 12^a costela, no qual posteriormente efetuou-se o fracionamento de acordo com a análise a ser realizada. Seguidamente foram acondicionadas em embalagens a vácuo, identificadas e armazenadas à temperatura de $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

A avaliação dos parâmetros qualitativos da carne foi realizada na amostra proveniente do músculo Longissimus

dorsi. Na determinação da composição centesimal, os teores de umidade (método 950.46), cinzas (método 920.153) e proteínas (método 984.13) descritos segundo a Association of Official Analytical Chemists – AOAC (Helrich, 1990). Os lipídios foram extraídos e quantificados seguindo a metodologia de Folch et al. (1956), e para determinação do colesterol utilizou-se o método de HPLC (High Performance Liquid Chromatography) descrito por Saldanha et al. (2004).

Para a determinação da Capacidade de Retenção de Água (CRA), utilizou-se o método de pressão segundo a técnica de Wismer-Pedersen Grau e Hamm (1953), modificado por Sierra Alfranca (1973). A análise de perda de peso por cocção (PPC) foi quantificada conforme a metodologia descrita por Duckett et al. (1998). Por conseguinte, as mesmas amostras foram utilizadas para a mensuração da força de cisalhamento, nas quais foram cortadas em 2 cm^2 e colocadas no aparelho de Warner-Bratzler-Shear (texturômetro), seguindo a direção contrária às fibras musculares, operando a 10 mm/segundo , registrando, assim, o pico da força máxima de cisalhamento, expressa em kg cm^{-2} (Wheeler et al., 1996).

Avaliaram-se as características sensoriais por meio de uma equipe de dez julgadores treinados, composta por cinco homens e cinco mulheres, com variação de idade de 19 anos a 33 anos. A intensidade de cada atributo foi avaliada em uma escala não estruturada de nove centímetros, ancoradas nas

extremidades com termos que expres- sam intensidade, seguindo a metodolo- gia de Amarine et al. (1965) e Larmond (1979). As análises foram realizadas em três seções, onde as amostras foram descongeladas à temperatura de 10 °C, as porções foram cortadas em cubos de 2 cm³ e cozidas em forno pré-aquecido a 170 °C até que a temperatura interna da amostra atingisse 75 °C, demorando cerca de 16 minutos. Os cubos cozidos foram embalados em papel alumínio e acondicionadas em béquer pré-aqueci- do, codificado e coberto com vidro de relógio, para evitar perda de voláteis. Cada avaliador submeteu-se a três ses- sões, recebendo em cada uma dela uma amostra de cada tratamento, codificadas em números aleatórios de três dígitos e servidas com posição balanceada proposta por Macfie et al. (1989), acompa- nhadas de biscoitos “crackers” e de água mineral.

O delineamento experimental foi in- teiramente casualizado. Os dados foram submetidos à análise de variância, com

auxílio do pacote estatístico pacote esta- tístico SAS 9.2 (2009).

Resultados e discussão

Em estudo realizado por Madruga et al. (2008) citam valores médios de 73% de umidade, 23% de proteína, quatro por cento de gordura para carne ovina no Nordeste brasileiro. No presente estudo, observou-se que a carne de ovi- nos provenientes do município de Tauá, apresentou valores similares aos citados (Tabela 1). Importante destacar o alto valor proteico dessa carne, além da dis- ponibilidade em aminoácidos essenciais e boa digestibilidade. Considera-se a carne ovina como um produto de alto valor biológico, cuja ingestão de 100 g/ dia atende de 45% a 55% da porção diária de aminoácidos recomendada para nutrição humana, além da impor- tância desse nutriente para os atributos sensoriais, estabilidade e qualidade de produtos alimentícios (Lawrie, 2005).

Tabela 1. Composição química do músculo Longíssimus Dorsi de ovinos produzidos no muni- cípio de Tauá, CE

Variáveis	Média	DP ¹	Mínimo	Máximo
Aspectos químicos (%)				
Umidade	74,6	0,99	73,1	77,1
Cinzas	1,03	0,19	0,71	1,17
Proteína	22,1	1,47	18,2	26,9
Lipídios	1,41	0,53	0,38	2,86
Colesterol, mg/100g	56,0	6,57	37,7	88,3

¹ DP (Desvio padrão).

Outro nutriente importante a destacar na carne desses ovinos, é o baixo teor de gordura, com valor médio de 1,41%. Valores inferiores aos encontrados quando observado o padrão esperado para carne de ovinos deslanados com média de 2,89% (Costa et al., 2011; Araújo et al., 2017). Provavelmente, o menor teor de gordura deva-se pelo fato de os ovinos deslanados apresentarem, entre suas características, o menor acúmulo de gordura subcutânea e intramuscular e maior acúmulo de gordura na cavidade abdominal.

Este resultado é importante, uma vez que o padrão de consumo alimentar tem passado por modificações, intensificando-se a busca por carnes magras, já que a ingestão de alimentos calóricos, que apresentam altos teores lipídicos e de colesterol está associada ao aumento dos níveis de colesterol total e fração de colesterol da lipoproteína de baixa densidade (LDL; Coelho et al., 2005). Da mesma forma, as carnes desses animais apresentaram valores baixos para o colesterol, o que corrobora para o elevado valor nutricional da carne de ovinos criados em Tauá, na grande maioria de forma extensiva, corroborando que animais produzidos a pasto, quando comparada à carne produzida com concentrado apresenta menor colesterol (Rule et al., 2002).

Em relação às características físicas analisadas (Tabela 2), os valores de pH observado na carne estão dentro da faixa considerada normal para a carne ovina, que, segundo Sañudo et al. (1992),

varia de 6,56 a 6,69 para pH45min, e de 5,66 a 5,78 para pH24h, e indica a inexistência de estresse pré-abate, uma vez que a pouca susceptibilidade ao estresse pela espécie ovina acarreta queda do pH dentro dos valores normais (Devine et al., 1993). Nessas condições, os valores pH45min e pH24h da carne desses ovinos, foram adequados, aumentando o período de conservação da carne sob refrigeração e reduzindo a possibilidade de crescimento microbiano (Miller, 2001).

Entre as características físicas, a capacidade de retenção de água (CRA) pode ser definida como um parâmetro que avalia a capacidade da carne em reter água após a aplicação de forças externas (corte, moagem, pressão) e que no momento da mastigação traduz sensação de suculência ao consumidor (Dabés, 2001). Quando o tecido muscular apresenta baixa retenção de água, a perda de umidade e conseqüente perda de peso durante a estocagem serão maiores. Parâmetro que não ficou comprometido na carne desses ovinos, devido aos valores observados terem sido similares aos encontrados na literatura como padrão para carne ovina de 58,4% (Silva et al., 2016; Costa et al., 2018). Ao avaliar a carne de cordeiros alimentados com níveis de glicerina (0%, 10% e 20%) em substituição ao milho, Borghi et al. (2016) encontraram valores médios de 54,45% para CRA, apresentando coerência com os valores deste estudo.

Outra característica relevante para a qualidade é a perda de peso no

Tabela 2. Características Físicas do músculo Longíssimus Dorsi de ovinos produzidos no município de Tauá, CE.

Variáveis	Média	DP ¹	Mínimo	Máximo
Aspectos físicos				
pH inicial	6,37	0,38	5,50	6,75
pH final	5,69	0,24	5,48	6,30
PPC ² , %	33,7	2,24	30,1	38,4
CRA ³ , %	52,1	3,95	43,0	59,9
FC ⁴ , Kgf/cm ²	5,76	1,12	3,45	8,88

¹ DP (Desvio padrão); ²PPC (Perda Por Cocção); ³CRA (Capacidade de Retenção de Água); ⁴FC (Força de Cisalhamento).

cozimento (PPC), pois está associada ao rendimento da carne no momento do consumo. A gordura existente na carne é derretida por ação do calor, que é registrada também como perda no cozimento. Os resultados para PPC também foram semelhantes aos encontrados na literatura como padrão para carne ovina de 34,7% (Silva et al., 2016; Costa et al., 2018).

A força de cisalhamento (FC) tem sido usada como forma de avaliação da maciez da carne. Os valores médios para FC neste estudo foi de 5,76 kgf/cm. Boleman et al. (1997) classificaram a textura da carne em muito macia (2,3 kgf a 3,6 kgf), moderadamente macia (4,1 kgf a 5,4 kgf) e pouco macia (5,9 kgf a 7,2 kgf), sendo, assim, a carne do presente estudo foi classificada como pouco macia. Os valores elevados para FC da carne desses ovinos podem estar associados, principalmente, por ser um grupo de animais heterogêneo com idade entre oito meses e 24 meses e sem padrão racial. Já está comprovado

cientificamente, que a maciez diminui com a idade de abate e o aumento do número de ligações cruzadas termoestáveis do colágeno, à menor deposição de gordura nas carcaças e ainda à escassez de gordura intramuscular (Forrest et al., 1979; Huff; Parrish Junior, 1993).

Similarmente ao observado neste estudo, os referidos autores avaliaram a FC na carne de cruzas ovinas e animais de diferentes idades, como registradas por Silva Sobrinho et al. (2005), animais com 150 dias de idades e 300 dias de idades ao abate, com FC de 5,87 kgf e 8,72 kgf, respectivamente. Zapata et al. (2000) relataram valores de 4,63 kgf em cordeiros ½ Santa Inês x ½ Crioula. Também em cruzas ovinas, Souza (2001) percebeu valores médios de 8,06 kgf para a carne do grupo genético Ile de France (IF) x Santa Inês (SI) e 8,25 kgf para o grupo Bergamácia (B) x Santa Inês (SI) no músculo Semimembranosus. Para o músculo Longissimus dorsi, o mesmo autor verificou valores em torno de 9,39 kgf (IF x SI) e 10,81 kgf (B x SI).

Os atributos sensoriais são importantes para o consumidor, pois, na avaliação da qualidade de carne, termos como maciez, suculência e cor são destacados (Pearson; Dutson, 1994). Em uma escala hedônica de 0 cm a 9 cm, classifica a característica avaliada, no qual quanto mais próximo de zero for o valor encontrado, menor a intensidade. Os escores médios foram observados variando de 6,75 a 8,04, ou de “gostei ligeiramente” a “gostei muito”, indicando resultados satisfatórios para carne dos ovinos criados no município de Tauá (Tabela 3). Essa variação nas características sensoriais da carne, pode ser explicado segundo Ribeiro et al. (2011), devido: espécie, raça, sexo, alimentação, manejo pos-mortem; além do pH e perfil de ácidos graxos que estão diretamente relacionados à aceitação sensorial da carne pelo consumidor.

No momento da aquisição de produtos cárneos, o parâmetro que mais se destaca é a cor, influenciando na escolha dos consumidores (Calnan et

al., 2014), uma vez que eles associam a descoloração do produto à vida de prateleira. No presente estudo, os avaliadores consideraram a coloração da carne como “gostei moderadamente” (grau médio de 7,0), e o segundo atributo pré-requisito para a aceitação do produto pelo consumidor é o aroma. Observaram-se médias de 7,4 e 7,1 para aroma e sabor, respectivamente, mostrando que o produto pode ter grande aceitação pelo consumidor.

Entre as características organolépticas da carne (coloração, maciez, suculência e sabor) a maciez é considerada a mais importante após a compra (Veiseth; Koohmaraie, 2001). Os dados de maciez avaliados pelos provadores receberam escores médios de 7,0 correspondendo a “gostei moderadamente”, apesar da força de cisalhamento (5,46 kgf/cm²), correspondente à pouca maciez. A suculência recebeu escore de 6,79, podendo estar associada à média de umidade de 74,5% e capacidade de retenção de 52,1%. Kemp et al. (1981),

Tabela 3. Características sensoriais do músculo Longíssimus Dorsi de ovinos produzidos no município de Tauá, CE

Variáveis	Média	DP	Mínimo	Máximo
Cor In natura	6,75	1,8	4,95	8,55
Cor Após Cozimento	8,04	0,91	7,13	8,95
Aroma Característico	7,42	1,97	5,45	9,39
Sabor Característico	7,10	2,08	5,00	9,16
Maciez	7,00	1,74	5,26	8,74
Suculência	6,79	1,74	5,05	8,53
Avaliação Global	7,13	1,78	5,35	8,91

¹ DP (Desvio padrão).

afirmam que carcaças com maiores conteúdos de tecido adiposo possuem carne mais macia e suculenta. Contudo, os dados encontrados neste estudo apontam que, embora o teor de gordura tenha sido baixo, não interferiu nessas características. As notas atribuídas à avaliação global são consideradas altas, com média de 7,13. Torna-se possível obter um produto com qualidade sensorial.

Contudo, neste estudo preliminar, como foi mencionado, os animais apresentaram uma variação na idade ao abate (oito meses a 24 meses) e sem padrão racial. A caracterização nutricional e sensorial da carne desses animais acompanha o padrão de referência para carne ovina de qualidade. Assim, esse produto cárneo, provindo de ovinos de raças nativas ou naturalizadas, com manejo extensivo, com nutrição predominantemente de vegetação nativa, adaptados às condições do bioma, apresentou atributos de reconhecida qualidade, que podem atingir novos mercados e agregar maior valor. Quanto a possíveis influências nas características qualitativas da carne de ovinos em pastejo em área de caatinga com predominância de algumas plantas, não se pode determinar a influência das espécies nas características da carne. Dessa forma, estudos mais aprofundados deverão ser conduzidos para a observância desses e de outros comportamentos.

A carne ovina produzida no município de Tauá, seja na forma in natura seja na manta, poderá se transformar num

produto potencial com maior apelo e importância socioeconômica, desde que alguns passos sejam seguidos: melhoria da organização dos produtores de forma a regularização da oferta e escala de produção de animais padrão para atender aos mercados potenciais; treinamento e adoção de boas práticas de abate, de fabricação/processamento, embalagem e refrigeração; sensibilização e capacitação dos agentes de comercialização; em momento adequado realizar ampla campanha de promoção e marketing, junto aos mercados na região e estados do Brasil; e finalmente o processo da viabilização de identificação territorial e cultural.

Conclusões

Os parâmetros físico-químicos e sensoriais demonstraram que carne ovina produzida no município de Tauá é um produto de elevado valor nutricional e com padrões de aceitação pelo consumidor. Tal realidade confirma a importância de um produto tradicional e compatível com as exigências dos consumidores.

Referências

- AMARINE, M. A.; PANGBORN, M. R.; ROESSLER, B. **Principles of sensory evaluation of food**. New York: Academic Press, 1965. 602 p.
- ARAÚJO, T. L. A. C. de; PEREIRA, E. S.; MIZUBUTI, I. Y.; CAMPOS, A. C. N.; PEREIRA, M. W. F.; HEINZEN, E. L.; MAGALHAES, H. C. R.; BEZERRA, L. R.; SILVA, L. P. da; OLIVEIRA, R. L. Effects of quantitative feed restriction and sex on carcass traits, meat quality and meat lipid profile of Morada Nova lambs. **Journal of Animal**

Science and Biotechnology, v. 8, n. 46, p. 1-12, 2017. DOI: 10.1186/s40104-017-0175-3.

HELDRICH, K. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 12th ed. Arlington: AOAC, 1990. 1350 p. v. 1.

BOLEMAN, S. J.; BOLEMAN, S. L.; MILLER, R. K.; TAYLOR, J. F.; CROSS, H. R.; WHEELER, T. L.; KOOHMARAIE, M.; SHACKELFORD, S. D.; MILLER, M. F.; WEST, R. L.; JOHNSON, D. D.; SAVELL, J. W. Consumer evaluation of beef of known categories of tenderness. **Journal of Animal Science**, v. 75, n. 6, p. 1521-1524, 1997.

BORBA, M. F. S.; TRINDADE, J. P. P. Desafios para conservação e a valorização da pecuária sustentável. In: PILLAR, V. DE P.; MÜLLER, S. C.; CASTILHOS, Z. M. de S.; JACQUES, A. V. A. (Ed.). **Campos sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2009. p. 391-403.

BORGHI, T. H.; SILVA SOBRINHO, A. G. da; ZEOLA, N. M. B. L.; ALMEIDA, F. A. de; CIRNE, L. G. A.; LIMA, A. R. C. Dieta ryglycerin does not affect meat quality of Ile de France lambs. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 45, n. 9, p. 554-562, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/s1806-92902016000900008>.

CALNAN, H. B.; JACOB, R. H.; PETHICK, D. W.; GARDNER, G. E. Factors affecting the colour of lamb meat from the longissimus muscle during display: the influence of muscle weight and muscle oxidative capacity. **Meat Science**, v. 96, n. 2, p. 1049-1057, Feb. 2014. DOI: 10.1016/j.meatsci.2013.08.032

COELHO, V. G.; CAETANO, L. F.; LIBERATORE JÚNIOR, R. D. R.; CORDEIRO, J. A.; SOUZA, D. R. S. Perfil lipídico e fatores de risco para doenças cardiovasculares em estudantes de medicina. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**, v. 85, n. 1. p. 57-62, jul. 2005.

COSTA, H. H. A.; SALIBA, E. O. S.; GALVANI, D. B.; LANDIM, A. V.; LIMA, L. D.; BORGES, A. L. C. C.; BOMFIM, M. A. D.; BORGES, I.; SILVA, F. A. Efeito da suplementação com sulfato de zinco ou propilenoglicol em ovinos em uma pastagem nativa da Caatinga no período chuvoso: desempenho, características de carcaça e da carne. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 70, n. 3, p. 993-1003, 2018.

COSTA, R. G.; SILVA, N. V.; AZEVEDO, P. S.; MEDEIROS, A. N.; CARVALHO, F. F. R.; QUEIROGA, R. C. R. E.; MEDEIROS, G. R. Meat quality of lambs fed silk flower hay (*Calotropis procera* SW) in the diet. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 6, p. 1266-1271, jul. 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982011000600015>.

DABÉS, A. C. Propriedades da carne fresca. **Revista Nacional da Carne**, v. 25, n. 288, p. 32-40, 2001.

DEVINE, C. E.; GRAAFHUIS, A. E.; MUIR, P. D.; CHRYSTALL, B. B. The effect of growth rate and ultimate pH on meat quality of lambs. **Meat Science**, v. 35, n. 1, p. 63-77, 1993. DOI: 10.1016/0309-1740(93)90070-X.

DUCKETT, S. K.; KLEIN, T. A.; DODSON, M. V.; SNOWDER, G. D. Tenderness of normal and callipyge Lamb aged fresh or after freezing. **Meat Science**, v. 49, n. 1, p. 19-26, May, 1998.

FOLCH, J.; LESS, M.; STANLEY, S. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. **Journal Biological Chemistry**, v. 226, n. 1, p. 497-509, May, 1956.

FORREST, J. C.; ABERLE, E. D.; HEDRICK, H. B.; JUDGE, M. D.; MERKEL, R. A. **Fundamentos de ciência de la carne**. Zaragoza: Acribia, 1979. 364 p.

GRAU, R.; HAMM, R. Eine einfache methode zur bestimmung der wasserbindung in muskel. **Naturwissenschaften**, v. 40, n. 1, p. 29-30, 1953.

GUIMARÃES FILHO, C.; SILVA, P. C. G. da. Indicação geográfica, uma certificação estratégica para os produtos de origem animal da agricultura familiar do semiárido. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 45, p. 133-141, out./dez. 2014. Suplemento. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/180045/1/504-1050-1-SM.pdf>>. Acesso em: 15 ago. 2018.

HUFF, E. J.; PARRISH JUNIOR, F. C. Bovine longissimus muscle tenderness as affected by postmortem aging time, animal age and sex. **Journal of Food Science**, v. 58, n. 4, p. 713-716, 1993. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.1993.tb09341.x>.

IBGE. Censo Agro 2017: resultados preliminares. [Rio de Janeiro, 2017a]. Disponível em: <https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/pecuaria>.

html?localidade=0&tema=75674>. Acesso em: 23 out. 2018.

IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática. Pesquisa Pecuária Municipal 2017. **Tabela 1:** Efetivo dos rebanhos, por tipo de rebanho, segundo o Brasil, as Grandes Regiões e as Unidades da Federação. [Rio de Janeiro, 2017b]. Disponível em: < <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3939#resultado>>. Acesso em: 15 out. 2018.

KEMP, J. D.; MAHYUDDIN, M.; ELY, D. G.; FOX, J. D.; MOODY, W. G. Effect of feeding systems, slaughter weight and sex or organoleptic properties and fatty acid composition of lamb. **Journal of Animal Science**, v. 51, n. 2, p. 321-330, 1981.

LARMOND, E. **Laboratory methods for evaluation of foods**. Ottawa: Food Research Institute. Canadá Department of Agriculture, 1979. 432 p.

LAWRIE, R. A. **Ciência da carne**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 384 p.

MACFIE, H. J.; BRATCHEL, N.; GREENHOFF, K.; VALLIS, L. V. Design to balance the effect of order of presentation and first-order carry-over effects in hall tests. **Journal of Sensory Studies**, v. 4, n. 2, p. 129-148, Sep. 1989. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1745-459X.1989.tb00463.x>.

MADRUGA, M. S.; ARAÚJO, W. O.; SOUSA, W. H. de; CÉZAR, M. F.; GALVÃO, M. de S.; CUNHA, M. G. das G. Efeito do genótipo e do sexo sobre a composição química e o perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 4, p. 1838-1844, jul./ago. 2006. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982006000600035>.

MILLER, R. K. Obtendo carne de qualidade consistente. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CARNES, 1., 2001, São Pedro, SP. **Anais...** São Pedro: ITAL-CTC, 2001. p. 123-142.

OSÓRIO, J. C. da S.; OSÓRIO, M. T. M. **Produção de carne ovina: técnicas de avaliação "in vivo" e na carcaça**. 2. ed. Pelotas: Ed. Universitária UFPEL, 2005. 82 p.

OSÓRIO, J. C. da S.; SAÑUDO ASTIZ, C.; OSÓRIO, M. T. M.; ALFRANCA, I. S. **Produção de carne ovina, alternativa para o Rio Grande**

do Sul. Pelotas: Ed. Universitária UFPEL, 1998. 166 p.

PEARSON, A. M.; DUTSON, T. R. **Quality attributes and their measurement in meat, poultry and fish products**. New York: Blackie Academic & Professional, 1994. 505 p.

RIBEIRO, C. V. D. M.; OLIVEIRA, D. E. de; JUCHEM, S. de O.; SILVA, T. M.; NALERIO, E. S. Fatty acid profile of meat and milk from small ruminants: a review. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, p. 121-137, 2011. Suplemento especial.

RULE, D. C.; BROUGHTON, K. S.; SHELLITO, S. M.; MAIORANO, G. Comparison of muscle fatty acid profiles and cholesterol concentrations of bison, beef cattle, elk, and chicken. **Journal of Animal Science**, v. 80, n. 5, p. 1202-1211, May, 2002.

SALDANHA, T.; MAZALLI, M. R.; BRAGAGNOLO, N. Avaliação comparativa entre dois métodos para determinação do colesterol em carnes e leite. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 24, n. 1, p. 109-113, jan./mar. 2004. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-20612004000100020>.

SAÑUDO, C.; SIERRA, I.; ALCALDE, M. J. et al. Carcass and meat quality of light and heavy lambs of Rasa Aragonesa, Lacaune and German Merino breeds. In: ANNUAL MEETING OF THE EUROPEAN ASSOCIATION FOR ANIMAL PRODUCTION, 43.; REUNION ANNUELLE DE LA F. E. Z. 43.; JAHRESTAGUNG DER E. V. T. 43.; REUNION ANUAL DE LA F. E. Z.; 43., 1992, Madrid. **Abstracts**. Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentacion, 1992. p. 264.

SAS INSTITUTE. **SAS/STAT: user's Guide**. Version 9.2. Cary: SAS Institute, 2009. 7869 p.

SIERRA ALFRANCA, I. **Produccion de cordero joven y pesado en la raza rasa Aragonesa**. Zaragoza: I.E.P.G.E., 1973. 28 p. (I.E.P.G.E. Trabajos, 18).

SILVA SOBRINHO, A. G. Produção de carne ovina com qualidade. In: SIMPÓSIO DE QUALIDADE DA CARNE, 2., 2005, Jaboticabal. **Anais...** São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste; Jaboticabal: FCAV; UNESP: Funep, 2005. 25 f.

SILVA, A. C. F. da; COSTA, H. H. A.; PERES, M. C. R.; COSTA, A. C.; SOUSA, D. R. de; BATISTA, A. S. M.; LANDIM, A.V. Meat quality of Morada Nova lambs subjected to different feeding

regimes. **Semina, Ciências Agrárias**, v. 37, n. 2, p. 911-920, mar./abr. 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2016v37n2p911>.

SOUZA, X. R. **Efeito de grupo genético, sexo e peso ao abate na qualidade de carne de cordeiros em crescimento**. 2001. 199 f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) -Universidade Federal de Lavras, Lavras.

SOUZA, E. D.; SOUZA, B. B.; SOUZA, W. H. et al. Respostas adaptativas de caprinos da raça Boer e caprinos exóticos (Boer e Anglo Nubiana) e naturalizados (Moxotó e Pardosertaneja) ao clima semi-árido. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: SBZ/UFRPE, 2002. 1 CD-ROM.

VEISETH, E; KOOHMARAIE, M. Effect of extraction buffer on estimating calpain and calpastatin activity in post mortem ovine muscle. **Meat Science**, v. 57, n. 3, p. 325-329, Mar. 2001.

WHEELER, T. I.; SHACKEFORD, S. D.; KOOHMARAIE, M. Sampling, cooking and coring effects on Warner-Bratzler shear force values in beef. **Journal of Animal Science**, v. 74, n. 7, p. 553-1562, Jul. 1996.

ZAPATA, J. F. F.; SEABRA, L. M. J.; NOGUEIRA, C. M.; BARROS, N. N. Estudo da qualidade da carne ovina do Nordeste brasileiro: propriedades físicas e sensoriais. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 20, n. 2, p. 274-277, maio/ago. 2000. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/50932/1/API-Estudo-da-qualidade.pdf>>. Acesso em: 15 ago. 2018.

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Caprinos e Ovinos
Fazenda Três Lagoas, Estrada Sobral/
Goiatras, Km 4 Caixa Postal: 71
CEP: 62010-970 - Sobral, CE
Fone: (88) 3112-7400
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição
On-line (2018)



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO

GOVERNO
FEDERAL

Comitê Local de Publicações
da Embrapa Caprinos e Ovinos

Presidente
Vinicius Pereira Guimarães

Secretário-Executivo
Alexandre César Silva Marinho

Membros
Alexandre Weick Uchoa Monteiro, Carlos José Mendes Vasconcelos, Cícero Cartaxo de Lucena, Fábio Mendonça Diniz, Manoel Everardo Pereira Mendes, Maira Vergne Dias, Zenildo Ferreira Holanda Filho, Tânia Maria Chaves Campêlo

Supervisão editorial
Alexandre César Silva Marinho

Revisão de texto
Carlos José Mendes Vasconcelos

Normalização bibliográfica
Tânia Maria Chaves Campêlo

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica
Francisco Felipe Nascimento Mendes

Foto da capa
Lisiane Dorneles de Lima