

FATORES QUE INFLUENCIAM A QUALIDADE DA CARNE DE PEQUENOS RUMINANTES

(Factors influencing the quality of the meat of small ruminant)

Edilma Ramos Coelho¹; Osório Leite de Souza Bezerra Nunes²;
Evaristo Jorge Oliveira de Souza³

¹Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal e Pastagens, UFRPE/UAG; ²Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, UNIVASF; ³Universidade Federal Rural de Pernambuco, UFRPE/UAAT.

RESUMO

Essa revisão teve como objetivo apresentar uma discussão sobre os diferentes fatores que interferem na qualidade de carne de pequenos ruminantes, criados na caatinga e alimentados com forragem nativa. A grande diversidade de forrageiras no bioma caatinga eleva seu potencial de utilização como fonte alimentar para os pequenos ruminantes; porém, a composição dessa vegetação pode provocar alterações na qualidade do produto final. Com isso, é imprescindível conhecer os diferentes efeitos desses vegetais sobre o desempenho e qualidade de carcaça dos animais criados a pasto. Diversos fatores, tais como nutrição, tipo de alimentação, podem estar diretamente relacionados com alterações na qualidade do produto final, principalmente em animais alimentados com plantas nativas, que possuem em sua composição compostos secundários, que podem melhorar ou prejudicar a nutrição e a qualidade da carne desses animais, levando a uma necessidade de conhecer as características expressas do alimento sobre o produto final, para evitar resultados indesejáveis. Nesse contexto, pesquisas com a utilização de forrageiras nativas da caatinga são justificáveis, pois favorecem o desenvolvimento de estratégias nutricionais adequadas ao maior rendimento produtivo dos rebanhos, atreladas à qualidade da carne.

Palavras-Chaves: caatinga, caprino, ovino, semiárido.

ABSTRACT

The review aimed to present a discussion of the various factors that affect the quality of meat of small ruminants reared in the bush and fed native forage. The great diversity of forage in the caatinga biome raises its potential for use as a food source for small ruminants, but the composition of the vegetation may change the quality of the final product. It is essential to know the different effects of these plants on the performance and carcass quality of animals raised on pasture. Thus various factors such as nutrition, food type, can be directly related to changes in the quality of the final product, especially in animals fed with native plants which possess in their secondary compound composition which can improve or impair the nutrition and quality of meat these animals, it leads to the need to know the characteristics of the food expressed on the final product to avoid undesirable results. In this context, research on the use of native caatinga fodder are justifiable, since it favors the development of nutritional strategies appropriate to the

^{*}Endereço para correspondência:
edilma10.ramos@hotmail.com

highest yield of the herds linked to meat quality.

key-words: caatinga, goats, sheep, semiarid.

INTRODUÇÃO

A região Nordeste do Brasil tem uma área de aproximadamente 1.542.248 km², sendo que cerca de 70% dessa região é ocupada por vegetação de caatinga (IBGE, 2008), que apresenta grande diversidade de espécies forrageiras, utilizadas na alimentação animal. A produção brasileira de tais animais ocorreria principalmente nessa região: cerca de 57,22% do rebanho ovino e 91,88% dos caprinos se concentrariam no Nordeste, tendo a caatinga como principal fonte de alimentação (GONZAGA NETO *et al.*, 2001; IBGE, 2014).

A variação na disponibilidade de alimento devido à má distribuição das chuvas seria um fator que limita o desenvolvimento da pecuária local. Além disso, várias espécies da caatinga apresentam metabólitos secundários, como mecanismo de defesa contra os longos períodos de estiagem e a predação pelos animais, interferindo diretamente no seu desempenho. Existe estreita correlação entre a variação na ocorrência de chuvas e a disponibilidade e qualidade de forragem disponível na caatinga, além disso, a sazonalidade que difere a região Semiárida de outras na mesma faixa latitudinal proporciona a vegetação períodos de

abundância e estresse hídrico, que afetam na síntese de metabólitos secundários ao longo do ano e, conseqüentemente, nas atividades biológicas das plantas (LARCHER, 2004).

Os compostos secundários, presentes nas plantas, poderiam permitir melhor desempenho dos animais e influenciariam nas características da carcaça, proporcionando melhor acabamento e qualidade; pois, esses compostos, ao agir como antimicrobianos, atuam contra bactérias, fungos e protozoários, proporcionando melhor digestibilidade dos nutrientes e aproveitamento dos aminoácidos dietéticos por animais ruminantes (BODAS *et al.*, 2012).

Os principais compostos encontrados nas plantas da caatinga seriam os Alcaloides, Terpenoides, Taninos e Saponinas. A ação desses compostos secundários seria semelhante à ação dos antibióticos, que atuariam manipulando a fermentação ruminal, selecionando e inibindo alguns microorganismos do rúmen, o que poderia possibilitar uma melhora na produção animal (FRANÇA, 2014).

Os polifenóis são compostos presentes nos vegetais e são secretados

durante o mecanismo de defesa, sua maior concentração ocorre nas folhas e casca (MOON e SHIBAMOTO, 2009). Os taninos são um complexo heterogêneo de polifenóis, de origem vegetal, que apresentam alto peso molecular e se diferenciam de outros polifenóis, pela capacidade de precipitar proteínas, ions metálicos, aminoácidos e polissacarídeos (SILANIKOVE *et al.*, 2001; OLIVEIRA e BERCHIELLI, 2007).

A utilização dos referidos polifenóis na alimentação animal poderia ser prejudicial ou trazer benefícios, de acordo com o nível com que o tanino se apresentasse na planta e sua estrutura. Como efeito benéfico, poderia ser visto um melhor aproveitamento da fração proteica da dieta e aumento na eficiência de síntese microbiana no rúmen; isso porque os taninos teriam a capacidade de se complexar com as proteínas, diminuindo a fermentação no rúmen e proporcionando uma maior quantidade de proteína dietética, que chegaria até o intestino (BEELLEN *et al.*, 2008). As plantas arbóreas teriam maior tendência de ter, em sua composição, compostos secundários, como os taninos (OLIVEIRA, 2010).

Porém, esses componentes, presentes em algumas espécies da caatinga, poderiam provocar efeitos sobre o produto final, já que a alimentação interferiria diretamente na qualidade nutricional e nas

características sensoriais da carne, tornando necessário ponderar diversos aspectos, ao utilizar alternativas alimentares para os animais, principalmente quando fossem originados de forrageiras nativas; pois, apesar do alto valor nutricional, essas forrageiras podem ter, em sua estrutura, componentes que podem interferir no sabor ou odor; como, também, alterar a maciez e suculência da carne (BEEDE, 2006).

Para que a carne seja aceita pelo mercado consumidor, seria necessário que apresentasse boa conformação, características como coloração apropriada, sem presença de odores, seja macia, succulenta, apresente boa proporção de massa muscular e nível de gordura adequado (TEIXEIRA *et al.*, 2005).

Sendo assim, visando uma produção de cordeiros de qualidade, necessário se faz uma estratégia adequada de manejo alimentar, que permita uma rápida terminação do animal e, conseqüentemente, a obtenção de carcaças com características adequadas ao consumo, associado a elevado retorno econômico para o produtor (FRESCURA *et al.*, 2005).

Objetiva-se, com essa revisão, apresentar uma discussão sobre os diferentes fatores que interferem na qualidade de carne de pequenos ruminantes criados na caatinga e alimentados com forragem nativa.

DESENVOLVIMENTO

Região Semiárida e a produção de pequenos ruminantes

Ao comparar o Semiárido brasileiro com outras regiões Semiáridas do mundo, observaria-se que a diversidade biológica da Caatinga é extremamente significativa, conferindo valores biológicos e econômicos para o Brasil (SILVA, 2003; LOIOLA *et al.*, 2012). Uma variação nas plantas que ocupam a caatinga é reflexo das características do clima, sendo as Leguminosae ou Fabaceae e Euphorbiaceae as principais famílias de plantas encontradas (PEREIRA JÚNIOR *et al.*, 2013). A grande diversidade de espécies forrageiras da caatinga permite maior utilização por parte dos animais, tornando-se, na maioria dos casos, a base alimentar para caprinos e ovinos.

Uma exploração comercial de pequenos ruminantes pode contribuir para o desenvolvimento socioeconômico do país, desde que realizada de forma racional. A ovinocultura é uma das mais importantes atividades econômicas do Semiárido nordestino (SILVA *et al.*, 2010). Apesar do grande rebanho, os índices de produtividade, produção e rentabilidade demonstraram que o Semiárido brasileiro tem muito a avançar, sendo necessárias práticas de manejo que favoreçam o melhor desempenho desses animais. Na maioria das propriedades, uma

falta de manejo alimentar adequado, necessário para atender às exigências nutricionais dos animais e o sistema de produção associativo, com a utilização de caprinos, ovinos e bovinos, caracteriza-se como fatores dominantes (COSTA *et al.*, 2008). Com isso, é observada uma necessidade de melhorias na produção animal, através de estratégias que permitam alavancar os índices produtivos.

A produção animal está diretamente ligada ao consumo, valor nutricional e a eficiência de utilização do alimento; com isso, diversos métodos de manejo alimentar têm sido propostos com vista a atenuar o problema nutricional dos rebanhos (SILVA *et al.*, 2010).

Uma criação de ovinos pode ser realizada de maneiras distintas, em sistemas de produção com diferentes formas de alimentação (POLI *et al.*, 2008). Porém, na região semiárida essa prática seria realizada, na maioria das vezes, de forma extensiva, sendo a caatinga a base da alimentação desses animais (COSTA *et al.*, 2008); terminando os animais apenas a pasto, sendo essa prática, na maioria das vezes, ineficaz a grande parte dos sistemas de produção. Isso, devido à irregularidade na disponibilidade de forragem da caatinga, ocasionado pela baixa precipitação pluviométrica e má distribuição das chuvas, ao longo do ano, os animais demorariam até chegar ao abate

(BARROSO *et al.*, 2006) e isso interferiria na qualidade do produto final, já que a idade do animal seria um dos fatores que estaria associado com as características sensoriais da carne, além de influenciar nas características quantitativas da carcaça (BUENO *et al.*, 2000).

Qualidade de Carne

A qualidade de carcaça poderia estar relacionada a diversos fatores relativos ao animal, ao meio ambiente onde estariam inseridos, à nutrição, à morfologia, ao genótipo, sexo, peso e idade de abate, ao manejo antes e após abate e ao sistema de produção (SILVA e PIRES., 2000; SÂNUDO *et al.*, 2008; COSTA *et al.*, 2009). A interferência da alimentação na quantidade e qualidade da carne levaria a uma necessidade de conhecer as características expressas do alimento sobre o produto final, para evitar que o mesmo seja alterado e altere a qualidade, afetando a aceitação da mesma pelo mercado consumidor (SILVA SOBRINHO *et al.*, 2005). O sistema de produção e o tipo de alimentação a que os animais teriam acesso estariam diretamente relacionados com a composição tecidual e química da carne (MAGNO, 2014).

A carne de caprinos e ovinos pode apresentar características indesejáveis, tais como sabor e aroma inadequados e essas características poderiam ser associadas a diversos fatores, como alimentação,

condição fisiológica, castração e estresse dos animais, antes do abate (DIAS *et al.*, 2008). Carne de caprinos criados em confinamento apresentariam características nutricionais superiores aos criados de forma extensiva. Isso pode ser justificado, porque algumas forragens, apesar de proporcionarem ótimo ganho de peso, poderiam alterar as características da carne, como sabor e odor, proporcionando características indesejáveis, provocando baixa aceitabilidade pelos consumidores (MADRUGA, 2004; AUROUSSEAU *et al.*, 2007; NUERNBERG *et al.*, 2008).

A gordura, presente na carne de animais criados a pasto, apresentaria níveis elevados de fenóis, terpenos, indóis e compostos sulfurados, o que pode explicar os atributos sensoriais de sabor e odor indesejáveis na carne ovina e apresentar pigmentação escura (COSTA *et al.*, 2009; OSÓRIO *et al.*, 2009). Porém, é necessário que a carne apresente níveis adequados de gordura, para evitar a perda de líquidos; além disso, a gordura estaria associada com sabor, suculência e maciez da carne (CEZAR E SOUZA, 2007).

Animais alimentados em pastagem nativa tiveram maior concentração de ácido linoleico, do que animais alimentados em pasto cultivado (MENEZES JUNIOR *et al.*, 2014). Este ácido seria responsável por manter o

colesterol e doenças responsáveis pela hipertensão sob controle.

O perfil de ácidos graxos e o teor de lipídeos na carne de ovinos poderiam ser influenciados pela dieta; animais que receberam suplementação concentrada apresentaram valores de colesterol ligeiramente maiores (ALVES *et al.*, 2012; MADRUGA *et al.*, 2005a). Já, animais alimentados com forragens, tiveram maior porcentagem de ácidos graxos da família ômega-3 (DEMIREL *et al.*, 2006; NUERNBERG *et al.*, 2008), indicando que carne de animais criados a pasto possuiria melhor qualidade nutricional e permitiria menor risco a saúde dos consumidores.

O perfil de ácidos graxos foi influenciado pelo sistema de terminação (MACÊDO *et al.*, 2008; GALLO *et al.*, 2007). Porém, em trabalhos realizados por Zapata *et al.* (2001) e Fernandes *et al.* (2010), o sistema de alimentação não interferiu sobre o perfil de ácidos graxos da carne.

Costa *et al.* (2009a), ao observarem o efeito de diferentes genótipos e dieta nas características de carne de ovinos, constataram que a composição química pode ser afetada pela genética e pela dieta, enquanto que as características físicas seria afetadas apenas pela dieta. Cordeiros recebendo maior teor de fibra produziram carne com valores de

força de cisalhamento mais baixo, ou seja, apresentam carne mais macia.

Animais criados a pasto apresentaram maior perda de peso por cocção e carne macia (MENEZES JUNIOR *et al.*, 2014). Como um dos maiores desafios da pecuária de corte do Brasil seria a produção de animais com melhor qualidade de carcaça e precoces, se faria necessário o uso de estratégias que permitiriam essa redução no tempo produtivo e melhoria da qualidade da carne (MADRUGA *et al.*, 2008).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todos os fatores que exercem influência sobre a qualidade da carne deveriam ser ponderados; porém, um conhecimento sobre os componentes da dieta merece atenção especial, pois esses mesmos alteram a composição e as características sensoriais do produto final, influenciando a aceitação pelo mercado consumidor. Nesse contexto, pesquisas com a utilização de forrageiras nativas da caatinga são justificáveis, pois favorece o desenvolvimento de estratégias nutricionais adequadas ao maior rendimento produtivo dos rebanhos atrelado à qualidade da carne.

REFERÊNCIAS

- ALVES, L.G.C.; FERNANDES, A.R.M.; OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M.; NUBIATO, K.E.Z.; CUNHA, C.M.; CORNÉLIO, T.C.; CATALANO NETO, A.P. Composição de ácidos graxos na carne de cordeiro em confinamento. *PubVet*, v.6, p.1455-1462, 2012.
- AUROUSSEAU, B.; BAUCHART, D.; FAURE, X.; GALOT, A.L.; PRACHE S.; MICOL, D.; PRIOLO, A. Indoor fattening of lambs raised on pasture: (1) Influence of stall finishing duration on lipid classes and fatty acids in the longissimus thoracis muscle. *Meat Science*, v.76, p.241-252, 2007.
- BARROSO, D.D.; ARAÚJO, G.G.L.; SILVA, D.S.; GONZAGA NETO, S.; MEDINA, F.T. *Desempenho de ovinos terminados em confinamento com resíduos desidratados de vitivinícolas*. *Ciência Rural*, v.36, p.1553-1557, 2006.
- BEEDE, D.K. Evaluation of Water Quality and Nutrition for Dairy Cattle, High Plains Dairy Conference, 24p. 2006.
- BEELEN, P.M.G.; PEREIRA FILHO, J.M.; BEELEN, R.N.; Avaliação de taninos condensados em plantas Forrageiras. In: XX Congresso Brasileiro de Zootecnia – ZOOTEC, Anais...João Pessoa-PB, 2008.
- BODAS, R.; PRIETO, N.; GARCÍA-GONZÁLEZ, R.; ANDRÉS, S.; GIRÁLDEZ, F.J.; LÓPES, S. Manipulation of rumen fermentation and methane production with plant secondary metabolites. *Animal Feed Science and Technology*, v.176, p.78-93, 2012.
- BUENO, M.S.; CUNHA, E.A.; SANTOS, L.E.; RODA, D.S.; LEINZ, F.F. Características de carcaça de cordeiros Suffolk abatidos em diferentes idades. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.29, p.1803-1810, 2000.
- CEZAR, M.F.; SOUZA, W.H. Carcaças ovinas e caprinas, obtenção, avaliação, classificação. 1ª ed. Agropecuária Tropical: João Pessoa – PB, 231p, 2007.
- COSTA, R.G.; ALMEIDA, C.C.; PIMENTA FILHO, E.C.; HOLANDA JUNIOR, E.V.; SANTOS, N.M. Caracterização do sistema de produção caprino e ovino na região semiárida do estado da Paraíba, Brasil. *Archivos de Zootecnia*, v.57, p.195-205, 2008.
- COSTA, R.G.; SILVA, N.V.; MEDEIROS, G.R.; BATISTA, E.S.M. Características Sensoriais da Carne Ovina: Sabor e Aroma. *Revista Científica de Produção Animal*, v.57, p.195-205, 2009.
- COSTA, R.G.; BATISTA, A.N.S.M.; MADRUGA, M.S.; GONZAGA NETO, S.; QUEIROGA, R.C.R.E.; ARAÚJO FILHO, J.T.; VILLARROEL, O.S. Physical and chemical characterization of lamb meat from different genotypes submitted to diet with different fibre contents. *Small Ruminant Research*, v.81, p.29-34, 2009a.

- DEMIREL, G.; OZPINAR, H.; NAZLI, B.; AND KESERL, O. Fatty acids of lamb meat from two breeds fed different forage: concentrate ratio. *Meat Science*, v.72, p.229-235, 2006.
- DIAS, A.M.A.; MACIEL, M.I.S.; BATISTA, A.M.V.; CARVALHO F.F.R.; GUIM, A.; SILVA, G. Inclusão do farelo grosso de trigo na dieta e seu efeito sobre as propriedades físicas e sensoriais da carne caprina. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.28, p.527-533, 2008.
- FERNANDES, M.; MONTEIRO, A.M.; CANDAL POLI, A.L.G.; BARROS, C.H.E.; ALMEIDA, C.S.R.E.; RIBEIRO, T.M.D. Composição tecidual da carcaça e perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros terminados a pasto ou em confinamento. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.39, p.1600-1609, 2010.
- FRANÇA, E.P. Extratos de plantas como manipuladores da fermentação ruminal. Monografia (Graduação em Zootecnia). Universidade Federal de Goiás – Goiânia, GO - p.42, 2014.
- FRESCURA, R. B. M.; PIRES, C. C.; SILVA, J. H. S. DA.; MÜLLER, L.; CARDOSO, A.; KIPPERT, C.J.; NETO, D.P.; SILVEIRA, D.D.; ALEBRANTE, L.; THOMAS, T. Avaliação das proporções dos cortes da carcaça, características da carne e avaliação dos componentes do peso vivo de cordeiros. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.34, p.167-174, 2005.
- GALLO, S.B.; SIQUEIRA, E.R.; ROSA, G.T.L. Efeito da nutrição da ovelha e do cordeiro sobre o perfil de ácidos graxos do músculo Triceps brachii de cordeiros. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.36, p.2069-2073, 2007.
- GONZAGA NETO, S.; BATISTA, A.M.V.; CARVALHO, F.F.R. de; MARTÍNEZ, R.L.V.; BARBOSA, J.E.A.S.; SILVA, E.O. Composição bromatológica, consumo e digestibilidade *in vivo* de dietas com diferentes níveis de feno de catingueira (*Caesalpineabraceosa*), fornecidas para ovinos Morada Nova. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.30, p.553-562, 2001.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas, 2008. Anuário Estatístico do Brasil. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20%20RJ/AEB/AEB2011.pdf>> Acessado em: 10 Mar. 2016.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2014. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=pe&tema=pecuaria2014>; <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=260875&idtema=135&search=pernambuco|pecuaria-2014>. Acessado em: 10 Mar. 2016.
- LARCHER, W. *Ecofisiologia Vegetal*. São Carlos: RiMa, 2004. 531p.
- LOIOLA, M.I.B.; ROQUE, A.A.; OLIVEIRA, A.C.P. *Caatinga: Vegetação*

- do semiárido brasileiro. Sociedade Portuguesa de Ecologia, v4, p.14-19, 2012.
- MACÊDO, V.P.; GARCIA, C.A.; SILVEIRA A.C.; MONTEIRO, A.L.G.; MACEDO, F.A.F. E.; SPERS, R.C. Composições tecidual e química do lombo de cordeiros alimentados com rações contendo semente de girassol em comedouros privativos. Revista Brasileira de Zootecnia, v.37, p.1860-1868, 2008.
- MADRUGA, M.S. Qualidade química, sensorial e aromática da carne caprina: Mitos e Verdades, In: VIII ENCONTRO NACIONAL PARA O DESENVOLVIMENTO DA ESPÉCIE CAPRINA, Anais... Botucatu-SP, 2004.
- MADRUGA, M.S.; SOUSA, W.H.; ROSALES, M.D.; CUNHA, M.G.G.; RAMOS, J.L.F. Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês terminados com diferentes dietas. Revista Brasileira de Zootecnia, v.34, p.309-315, 2005a.
- MADRUGA, M.S.; GALVÃO, M.S.; COSTA, R.G.; BELTRÃO, S.E.S.; SANTOS, N.M.; CARVALHO, F.M.; VIARO, V.D. Profile scents and chemical quality of beef and Saanen goats fed with different levels of concentrate. Journal of Animal Science, v.37, p.936-943, 2008.
- MAGNO, L.L. Fatores de influencia na qualidade de carne ovina. 40p. Monografia, Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Goiás, 2014.
- MENEZES JUNIOR, E.L.; BATISTA, A.S.M.; LANDIM, A.V.; ARAÚJO FILHO, J.T.; HOLANDA JUNIOR, E.V. Qualidade da carne de ovinos de diferentes raças de reprodutores terminados sob dois sistemas de produção. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, v.15, p.517-527, 2014.
- MOON, J. K.; SHIBOMATO, T. Antioxidant assays for plant food components. Journal of agricultural and Food Chemistry, v.57, p.1655-1666, 2009.
- NUERNBERG, K.; FISCHER, A.; NUERNBERG, G.; ENDER, K.; DANNENBERGER, D. Meat quality and fatty acid composition of lipids in muscle and fatty tissue of Skudde lambs fed grass versus concentrate. Small Ruminant Research, v.74, p.279-283, 2008.
- OLIVEIRA, S.G.; BERCHIELLI, T.T. Potentiality of tannins used in forages conservation and ruminant nutrition - a review, Archives of veterinary Science. v.12, p.1-9, 2007.
- OLIVEIRA, F.R.B. valor nutricional e consumo de plantas arbóreas, arbustivas e herbáceas nativas da caatinga. 2010. 102p. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade Federal do Vale do São Francisco.
- OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M.; SANUDO, C. Características sensoriais da

- carne ovina. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.38, p.292-300, 2009.
- PEREIRA JÚNIOR, L.R.; ANDRADE, A.P.; ARAÚJO, K.D. Composição florística e fitossociológica de um fragmento de caatinga em Monteiro, PB. *HOLOS*, v.6, p.73-87, 2013.
- POLI, C.H.E. C.; MONTEIROS, A.L.G.; BARROS, C.S.; MORAIS, A.; FERNANDES, M.A.M.; PIAZZETTA, H.V.L. Produção de ovinos de corte em quatro sistemas de produção. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.37, p.666-673, 2008.
- SAÑUDO, C. ; ARRIBAS, M.M.C. ; SILVA SOBRINHO, A.G. Qualidade da carcaça e da carne ovina e seus fatores determinantes. In: Américo Garcia da Silva Sobrinho. *Produção de Carne Ovina*. ed. Jaboticabal, SP: FUNEP, v.1, p.177-228, 2008.
- SILVA. L.F.; PIRES, C.C. Avaliações quantitativas e predição das proporções de osso, músculo e gordura da carcaça em ovinos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.29, p.1253-1260, 2000.
- SILVA, R.M.A. Entre dois paradigmas: combate à seca e convivência com o Semiárido. *Sociedade e Estado*, v.18, p.361-385, 2003.
- SILVA, N.V.; COSTA, M.G.; FREITAS, C.R.G.; GALINDO, M.C.T.; SILVA, L.S. 2010. Alimentação de ovinos em regiões semiáridas do Brasil. 2010. *Acta Veterinaria Brasileira*, v.4, p.233-241, 2010.
- SILVA SOBRINHO, A.G.D.A.; PURCHAS, R.W.; KADIM, I.T.; YAMAMOTO, S.M. Características de qualidade da carne de ovinos de diferentes genótipos e idades ao abate. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.34, p.1070-1078, 2005.
- SILANIKOVE, N.; PEREVOLOTSKY, A.; PROVENZA, F.D. Use of tannin-binding chemicals to assay for tannins and their negative post-ingestive effects in ruminants. *Animal Feed Science and Technology*, v.1, 69-81, 2001.
- TEIXEIRA, T.; BATISTA, S.; DELFA, R.; CADAVEZ, V. Lamb meat quality of two breeds with protected origin designation. Influence of breed, sex and live weight. *Meat Science*, v.71, p.530-536, 2005.
- ZAPATA, J.F.F.; NOGUEIRA, C.M.; SEABRA, L.M.J.; BARROS, N.N.; BORGES, A.S. Composições centesimal e lipídica da carne de ovinos do Nordeste brasileiro. *Ciência Rural*, v.31, p.691-695, 2001.