

Perfil sanitário e características físico-químicas da carne ovina comercializada *in natura*

The sanitary profile and the physico-chemical characteristics of lamb meat sold *in natura*

RIALA6/1655

Maria Carla da Silva CAMPÊLO^{1*}, Jovilma Maria Soares de MEDEIROS¹, Márcia Marcila Fernandes PINTO², Ana Paula Pinheiro de ASSIS³, Jean Berg Alves da SILVA¹, Patrícia de Oliveira LIMA³

*Endereço para correspondência: ¹Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal, Departamento de Ciências Animais, Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Av. Francisco Mota, 572, Bairro Costa e Silva, Mossoró, RN, Brasil, CEP: 59.625-900. Tel: 84 3317-8200 / 99900-3606. E-mail: carlacampelo2@hotmail.com.

²Laboratório de Nutrição Animal, Departamento de Ciências Animais, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN

³Laboratório de Análises Instrumentais e Sensoriais, Departamento de Ciências Animais, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN

Recebido: 26.06.2015 - Aceito para publicação: 10.09.2015

RESUMO

Este estudo avaliou as características físico-químicas e a qualidade sanitária da carne ovina comercializada em supermercados e mercados públicos no semiárido potiguar. Foram adquiridas amostras de carne ovina em supermercados locais e em boxes de mercados públicos da região citada. Nos pontos de comercialização, foi aplicado um checklist referente às condições higiênico-sanitárias do ambiente, equipamentos e manipuladores. As amostras foram avaliadas quanto à presença de coliformes a 35 °C e a 45 °C, enterobactérias, *Staphylococcus* spp. e *Salmonella* sp., além dos parâmetros físico-químicos de pH, cor, perda de peso por cocção, capacidade de retenção de água e força de cisalhamento. Os mercados públicos analisados apresentaram 93,34 % de não conformidade na aplicação do *checklist*. Quanto aos aspectos microbiológicos, 5 % das amostras apresentaram-se impróprias para o consumo, com contaminação por *Salmonella* sp. Os resultados encontrados nas análises físico-químicas estavam dentro dos padrões estabelecidos para carne ovina. Não houve diferença significativa entre os espécimes dos dois grupos avaliados, exceto para o parâmetro a* da análise de cor nas amostras de mercado público que apresentaram maior teor de vermelho em relação às amostras de supermercados. Portanto, apesar de apresentarem características físico-químicas satisfatórias, esses produtos são vendidos em condições higiênico-sanitárias precárias, que podem representar risco ao consumidor.

Palavras-chave. carne de ovinos, caracterização físico-química, higiene, qualidade.

ABSTRACT

This study evaluated the sanitary and the physicochemical qualities of lamb meat sold in supermarkets and public markets in the semiarid Rio Grande do Norte. Ten samples of lamb meat were obtained in the local supermarkets and ten specimens in the public market food-stalls. These sale points were evaluated by using a checklist concerning the hygiene and sanitary conditions of environment, equipment and handlers. The collected samples were analyzed for detecting coliforms at 35 °C and 45 °C, enterobacteria, *Staphylococcus* and *Salmonella* spp., and the physicochemical parameters (pH, color, weight loss by cooking, water retention capacity and shear strength) were assessed. The food-stalls of public market showed 93.34 % of non-compliance to the checklist items. Concerning the microbiological aspects, 5 % of the samples were unsuitable for consumption, being contaminated with *Salmonella* spp. The results found in the physicochemical analyzes complied with the standards established for lamb meat. No significant difference among the samples of the both groups was found, except for the a* color parameter in specimens from the public market food-stalls, which showed a higher red color contents. Despite evidencing satisfactory physicochemical characteristics, these products are sold under poor sanitary conditions, which might pose a risk to the consumer.

Keywords. meat of lamb, physicochemical characterization, hygiene, quality.

INTRODUÇÃO

A carne ovina é uma fonte de proteína semelhante às outras espécies. Embora seja menos apreciada quando comparada com a carne bovina, nos últimos anos, esta deixou de ser um produto consumido exclusivamente no meio rural do Sul e do Nordeste do Brasil, conquistando adeptos nos grandes centros urbanos brasileiros¹.

A qualidade da carne nas diferentes espécies baseia-se na interação de vários fatores como sabor, suculência, textura, cor, maciez e aparência que estão diretamente relacionados com o manejo, produção e forma de abate do animal. Todos estes fatores influenciam na aceitação do produto pelo consumidor final².

O estudo e o conhecimento dos parâmetros de qualidade são imprescindíveis para garantir a satisfação do consumidor e os resultados econômicos esperados pelos produtores³. Entre esses parâmetros de qualidade pode-se citar pH, cor, textura, perda de peso por cocção, capacidade de retenção de água, força de cisalhamento.

A qualidade das carnes pode sofrer influência também das condições higiênico-sanitárias em que o alimento é produzido, manipulado e comercializado, interferindo diretamente na qualidade microbiológica, e conseqüentemente, levando riscos à saúde do consumidor, além de reduzir o prazo de validade comercial do alimento^{4,5}.

Diante disso, vê-se a necessidade de se avaliar a qualidade físico-química e higiênico-sanitária das carnes ovinas comercializadas nos diversos tipos de estabelecimentos, verificando conformidades e não conformidades entre os ambientes de venda e a legislação vigente.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas 20 amostras de carne ovina, sendo 10 provenientes de supermercados e 10 de mercados públicos da cidade de Mossoró, Rio Grande do Norte. Após a obtenção das amostras, estas foram levadas acondicionadas, sob refrigeração para o

Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal e Laboratório de Análises Instrumentais e Sensoriais, onde procedeu-se as análises microbiológicas e físico-químicas, respectivamente. Além da obtenção das amostras, em cada local de coleta foi aplicado um *check-list* baseado no Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação⁶, em que foram avaliadas as condições higiênico-sanitárias do ambiente de comercialização, dos equipamentos utilizados na manipulação dos alimentos bem como os manipuladores, sendo atribuídos três tipos de *status* a cada item avaliado: conforme, não conforme ou item não avaliado.

Para as análises microbiológicas, as amostras foram pesadas (25 g) de forma asséptica e transferidas para sacos plásticos estéreis, onde foram acrescidos 225 mL de água peptonada tamponada estéril com posterior homogeneização em “Stomacher” durante 2 minutos, obtendo-se assim a diluição 10^{-1} , a partir da qual foram realizadas diluições decimais até 10^{-5} . Após as diluições, as amostras foram submetidas às técnicas para determinação do Número Mais Provável (NMP) de coliformes a 35 e 45 °C, contagem de enterobactérias e *Staphylococcus* spp., e pesquisa da presença de *Salmonella* sp. utilizando a metodologia descrita na Instrução Normativa nº 62/2003⁷.

O pH das amostras foi determinado de acordo com a metodologia estabelecida pela AOAC⁸, em pHmetro digital HANNA® modelo HI 99163, acoplado a um eletrodo de penetração, sendo o pH mensurado diretamente no músculo.

A cor foi avaliada em colorímetro Konica Minolta, CM-700d/600d (Sistema CIE $L^*a^*b^*$), cujo sistema considera as coordenadas L^* luminosidade (preto/branco), a^* teor de vermelho (verde/vermelho) e b^* teor de amarelo (azul/amarelo).

A determinação da capacidade de retenção de água (CRA) foi baseada na medição de perda de água liberada quando aplicada uma pressão sobre o tecido muscular. Através da diferença dos pesos (inicial – final) foi determinada a capacidade de retenção de água, expressa em porcentagem de peso perdido da amostra inicial⁹.

A força de cisalhamento foi medida em Texture Analyzer TA-XT-125 acoplado ao dispositivo Warner-Bratzler, o qual expressa a força em kgf/cm². Foram utilizadas as mesmas amostras da determinação de perda de peso por cocção, das quais foram retiradas amostras de 1,0 cm de diâmetro por meio de um vazador⁹.

Para a análise de perda de peso por cocção (PPC), as amostras de carne foram pesadas e envolvidas em folhas de alumínio. Em seguida, foram transferidas para um *grill*, onde permaneceram até a temperatura interna do músculo atingir 71 a 75 °C. Posteriormente, as amostras foram retiradas do *grill* e pesadas novamente para o cálculo da percentagem de perda de água durante o processo térmico¹⁰.

Para a análise da diferença significativa encontrada nos resultados obtidos nas carnes ovinas de mercados públicos e supermercados, os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) com $p \leq 0,05$, aplicando, em seguida, o teste de Fisher; todos os testes realizados no programa estatístico *Graphpad Prism 6.0* (versão free).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As porcentagens de conformidades encontradas para cada item do *check list* estão apresentadas na Figura 1.

As amostras obtidas em supermercados, em sua maioria, encontravam-se dispostas em bandejas de isopor, cobertas por filme de policloreto de polivinila (PVC) e sob refrigeração, enquanto que as carnes oriundas de mercado público estavam penduradas em ganchos metálicos, sem refrigeração.

A partir da análise das porcentagens de conformidades observadas com a aplicação do *check list* pode-se inferir que, entre os supermercados e mercados públicos visitados, os primeiros obtiveram porcentagens de conformidade iguais ou superiores para todos os itens avaliados, demonstrando melhores condições higiênico-sanitárias para a comercialização de alimentos, apesar de não apresentarem total conformidade em todos os itens.

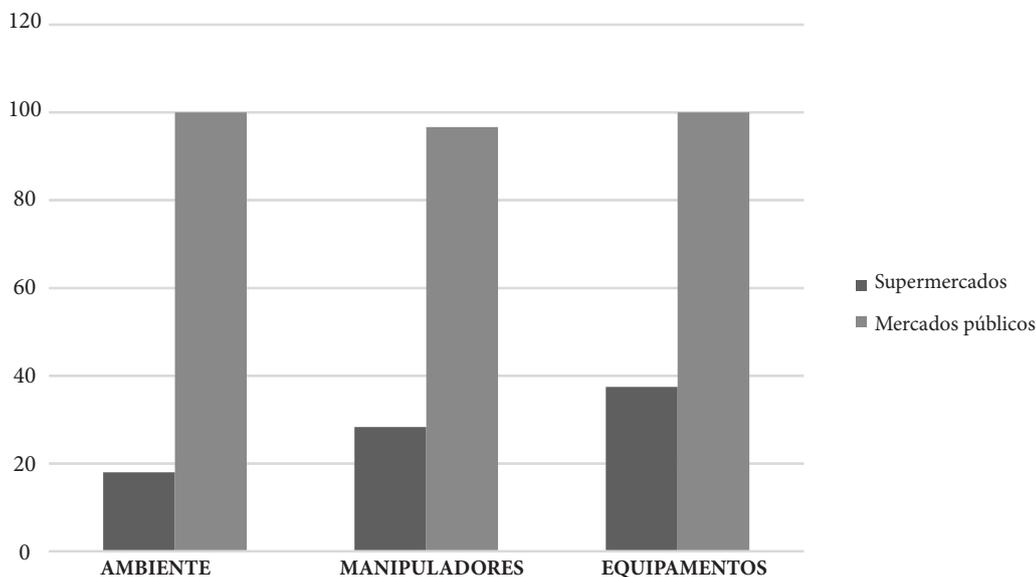


Figura 1. Avaliação das condições higiênico-sanitárias dos supermercados e mercados públicos de Mossoró-RN

Nos supermercados visitados, as conformidades mais observadas foram relacionadas à utilização de equipamentos de proteção individual (EPI) corretos, a manutenção de unhas aparadas e limpas. Em todos os boxes dos mercados públicos visitados foram observados hábitos comportamentais e higiênicos inadequados, incluindo a falta de uniforme, claro e limpo, o uso de adornos como relógios, pulseiras, anéis e bonés. Além disso, os maus hábitos de falar, tossir ou cantar durante a comercialização da carne e a falta de manutenção das unhas curtas e limpas também foram observados na maioria dos boxes. E de forma mais evidente foi notada a falta de higiene nos locais e a presença constante de animais.

As ações descritas acima podem comprometer a segurança dos alimentos e dos manipuladores, uma vez que se sabe que comportamentos inadequados dos manipuladores podem proporcionar a contaminação dos alimentos por micro-organismos. Diante disso, ressaltam-se a importância da educação sanitária e do treinamento dos manipuladores como ferramentas para garantir a qualidade dos alimentos e a saúde do consumidor¹¹.

Observa-se assim a inexistência de padronização dos procedimentos de higiene nos estabelecimentos que comercializam alimentos, principalmente os mercados públicos, e nessa perspectiva ainda acrescenta-se que, na visão dos comerciantes de carne, essa falta de padronização pode ser atribuída à ausência

de regulamentos específicos e de capacitação profissional, além da desmotivação pelo trabalho nos boxes que os impede de exercer melhor suas funções¹².

A Tabela 1 apresenta os resultados das análises microbiológicas realizadas nas amostras adquiridas nos supermercados e mercados públicos da cidade de Mossoró/RN.

Foi verificada a presença de coliformes totais em 100 % das amostras avaliadas, com contagem média de 5,0 LogNMP/g e 5,4 LogNMP/g, para supermercados e mercados públicos, respectivamente. Resultados semelhantes foram relatados por Fernandes et al⁵ que, ao analisarem carnes ovinas comercializadas em mercados públicos do Recife, encontraram coliformes totais em 100 % das amostras analisadas, indicando que as condições higiênico-sanitárias desses produtos estavam insatisfatórias.

Em relação aos coliformes termotolerantes, os resultados foram semelhantes aos encontrados por Fernandes et al⁵ e superiores aos encontrados por Vasconcelos et al¹³ que, ao analisarem cortes de carne ovina provenientes do estado do Ceará, encontraram 60 % das amostras contaminadas com coliformes termotolerantes.

Coliformes totais e termotolerantes são veiculados por alimentos de origem animal e estão constantemente envolvidos em surtos de toxinfecção alimentar, por isso a necessidade da manipulação e comercialização correta desses alimentos, garantindo a segurança ao consumidor¹¹.

Tabela 1. Análises microbiológicas de carne ovina comercializada em supermercados e mercados públicos de Mossoró-RN

Local	Coliformes totais (LogNMP/g)	Coliformes termotolerantes (LogNMP/g)	Enterobactérias (LogUFC/g)	<i>Staphylococcus</i> spp. (LogUFC/g)	<i>Salmonella</i> sp.
Supermercado	4,96 ± 0,94	4,598 ± 0,875	5,662 ± 1,170	5,963 ± 1,101	Presente (1/10)
Mercado público	5,41 ± 1,11	4,496 ± 0,907	6,573 ± 0,983	7,049 ± 0,565	Ausente

Algumas enterobactérias são patogênicas ao homem, oferecendo risco para a saúde pública, dentre elas, a *Salmonella* sp. é a mais importante. Nas amostras de carne ovina analisadas, apenas em uma amostra (5 %), identificada como amostra 6 e adquirida em um supermercado, evidenciou a presença de *Salmonella* sp., demonstrando que esse produto estava impróprio para consumo, de acordo com a Resolução nº 12/2001¹⁴, que determina a ausência de *Salmonella* sp. em 25 g de carne *in natura*. A contaminação por essa bactéria pode acontecer através de contaminações cruzadas durante o manuseio e preparação dos alimentos¹⁵.

Resultados superiores foram encontrados em carnes caprinas comercializadas nos mercados de Recife/PE, em que 29,2 % estavam contaminadas por *Salmonella* sp.¹⁶. Da mesma forma, encontrou-se positividade de *Salmonella* sp. em 8,5 % das amostras de carne bovina comercializadas em feiras livres da cidade de Alexandria/RN, mostrando a inadequação dessas carnes para o consumo¹⁷.

Quanto à contagem de *Staphylococcus* spp., todas as amostras de supermercados e mercados públicos analisadas apresentaram crescimento, com médias de 6,0 LogUFC/g e 7,0 LogUFC/g, respectivamente, sendo as maiores contagens observadas nas amostras oriundas dos mercados públicos. Observação semelhante foi relatada por Silvestre et al¹⁷ que encontraram contagens mais elevadas de *Staphylococcus* spp. em carnes

bovinas comercializadas em feiras livres, quando comparadas as carnes comercializadas em supermercados. A elevada contaminação por *Staphylococcus* spp. em carne ovina também foi relatada quando observou-se contagens superiores a 61,4 % do micro-organismo nas amostras analisadas⁵.

Os manipuladores são a fonte mais frequente de contaminação, embora os equipamentos e superfícies do ambiente também possam contaminar os alimentos. Isso justifica as maiores contagens de *Staphylococcus* spp. nas amostras provenientes dos boxes de mercados públicos, pelas piores condições higiênicas de manipulação como observado na aplicação do *check list*¹⁸. O maior agravante para contaminação da carne ovina comercializada nos mercados públicos analisados é o modo como esse alimento é exposto, pois em sua maioria encontravam-se pendurados em ganchos metálicos ou sobrepostos em bancadas, sem nenhuma proteção, refrigeração e totalmente sujeito a contaminação física, química e de manipulação pelos consumidores e pelo próprio comerciante.

Nas Tabelas 2 e 3, estão dispostos os resultados das análises físico-químicas das carnes ovinas analisadas.

As carnes de supermercados estiveram dentro da variação de pH ideal para carnes considerada normal. Entretanto, as carnes obtidas de mercados públicos apresentaram

Tabela 2. Caracterização físico-química de carne ovina comercializada em supermercados e mercados públicos de Mossoró-RN

Análises Físicas	Carne ovina		CV (%)
	Mercado público	Supermercado	
pH	6,07	5,83	7,12
CRA (%)	68,55	71,26	21,37
PPC (%)	35,79	38,63	33,97
FC (Kgf/cm ²)	5,51	3,78	42,23

CRA: capacidade de retenção de água; PPC: perda de peso por cocção; FC: força de cisalhamento; CV: coeficiente de variação

médias que as classificaram como carnes DFD (*dark, firm, dry*) – ou seja, escuras, duras e secas – e, portanto, mais expostas à deterioração microbiana e oxidativa e, conseqüentemente, com menor prazo de validade comercial¹⁹. Estudos relatam que, durante a conversão do músculo em carne, se o pH permanecer acima de 6, esta carne torna-se uma DFD; entretanto, quando o valor de pH reduz drasticamente durante a primeira hora após o abate, as carnes podem ser caracterizadas como PSE (*pale, soft, exudative*) – pálidas, moles e exudativas³.

Silva Sobrinho et al²⁰ sugerem que o valor do pH final da carne ovina pode variar entre 5,5 e 5,8. Porém valores de pH \geq 6,0 podem estar relacionados a depleção dos depósitos de glicogênio muscular antes do abate, levando a formação de carnes tipo DFD ou carnes escuras, firmes e secas.

O pH é um parâmetro de grande importância na qualidade final da carne, podendo sofrer influência de vários fatores como idade ao abate, raça, estresse pré-abate, tempo e forma de armazenamento. Estes fatores podem influenciar outros parâmetros importantes para a qualidade final das carnes, como por exemplo, capacidade de retenção de água (CRA), perda de peso por cocção (PPC) e força de cisalhamento (FC)²¹.

Quando avaliado a CRA nas amostras de carne ovina, não foi observada diferença estatística significativa entre os grupos, tendo sido verificados valores de 71,26 e 68,55 nas amostras de supermercados e mercados públicos, respectivamente. A capacidade de retenção de água é um parâmetro qualitativo que indica a sensação de suculência no momento da mastigação, sendo um fator de relevante importância para o consumidor^{2,21}.

Os valores de FC encontrados demonstram que as amostras avaliadas de carne ovina, tanto de supermercados quanto de mercados públicos, apesar da diferença estatística encontrada, estavam consideradas macias, com valores abaixo de 8 Kg-f/cm². A carne que apresenta uma força de cisalhamento acima de 11 Kg-f/cm² é classificada como dura, entre 8 e 11 Kg-f/cm² como aceitável e abaixo

de 8 Kg-f/cm² como macia³. Dentre os atributos que se relacionam com a aceitação da carne, podemos destacar a concentração de ácidos graxos e alguns parâmetros físicos como pH, cor, perda de peso na cocção, capacidade de retenção de água e força de cisalhamento, e entre os fatores que afetam diretamente a maciez da carne, destacam-se dieta, genótipo, idade e peso de abate, condições de abate e armazenamento da carne²².

A força de cisalhamento, além de outros parâmetros, pode ser influenciada pelo pH. Valores de pH menores que 5,5, possibilitam uma maior perda de peso na cocção, interferindo diretamente no rendimento do produto. Nesta faixa de pH, a carne torna-se mais firme, e conseqüentemente com valores de força de cisalhamento mais elevados²³.

A análise de perda de peso por cocção está relacionada à qualidade da carne, associando-se ao rendimento da carne no momento do consumo, sendo diretamente influenciada pela capacidade de retenção de água na estrutura da carne³. Nas análises de perda de peso por cocção não foi observada diferença significativa entre as amostras de mercado público e supermercado, demonstrando que independente da forma de armazenamento e comercialização, as carnes ovinas de supermercados e mercados públicos obtiveram resultados semelhantes de perda de peso por cocção. Entretanto, os elevados valores encontrados podem estar relacionados à alimentação dos animais, além da associação com a capacidade de retenção de água, uma vez que, quanto menor a capacidade de retenção de água maior a perda de peso por cocção, o que foi observado no experimento em questão.

A capacidade de retenção de água, perda de peso por cocção e força de cisalhamento estão relacionados devido à quantidade de água presente na carne, uma vez que a quantidade de água presente na amostra determina a suculência e maciez do produto, estando diretamente relacionados com a aceitação, preferência e satisfação do consumidor²⁴.

A avaliação dos resultados da análise de cor das amostras de carne ovina obtidas de

Tabela 3. Análise de cor de carne ovina comercializada em supermercados e mercados públicos de Mossoró-RN

Local	COR		
	L*	a*	b*
Mercado público	34,47	8,52	9,21
Supermercado	32,86	5,91	8,13
CV (%)	21,96	28,69	26,37

CV: coeficiente de variação

supermercados e mercados públicos da cidade de Mossoró/RN evidenciou diferença significativa entre os valores obtidos para o teor de vermelho (a*) das carnes adquiridas em supermercado (5,91) e mercados públicos (8,52). A cor vermelha com maior intensidade nas carnes de mercados públicos, em comparação às de supermercados, pode estar relacionada com o fato das carnes terem sido levadas para comercialização nos mercados públicos logo após o abate do animal, antes que a etapa de *rigor mortis* tenha sido concluída, o que deixaria a carne com a cor vermelha mais intensa. No entanto, para ovinos são descritos valores de a* entre 12,27 e 18,01, estando os resultados obtidos muito abaixo dos valores esperados²⁵.

Quanto aos parâmetros L* e b*, que mensuram a luminosidade e o teor de amarelo, respectivamente, os valores obtidos não diferiram entre as amostras de mercado público e supermercado. Ao analisar os valores descritos na literatura, como sendo os ideais pra estas carnes, verificou-se que, a luminosidade (L*) apresentou valores dentro da variação estipulada (31,36 a 38,0), enquanto que o teor de amarelo das carnes ovinas exibiu valores mais altos que o esperado (3,34 a 5,65)²⁵.

Normalmente, a coloração da carne é determinada pela concentração total de mioglobina (proteína envolvida nos processos de oxigenação do músculo) e pelas proporções relativas desse pigmento no tecido muscular, que pode ser encontrado na forma de mioglobina reduzida, com coloração púrpura; oximioglobina, de cor vermelho brilhante e metamioglobina, normalmente marrom²⁶. A cor da carne é um

dos parâmetros mais importantes na qualidade da carne e interfere diretamente na escolha do alimento, sendo um dos primeiros atributos observados pelo consumidor³.

CONCLUSÃO

As condições higiênico-sanitárias das carnes ovinas comercializadas em supermercados e mercados públicos de Mossoró/RN são precárias e influenciam negativamente nas características microbiológicas destes produtos, bem como acarretam a comercialização de carnes com qualidade inadequada e em desacordo com a legislação vigente, quanto aos parâmetros microbiológicos, apesar de as carnes ovinas avaliadas terem apresentado todos os parâmetros físico-químicos em conformidade com as especificações de qualidade esperadas.

REFERÊNCIAS

1. Barreto Neto AD. Posicionamento estratégico do setor de carnes de caprinos e ovinos no mercado de carnes brasileiro. *Tecnol Ciên Agropec*.2010;4(4):81-5.
2. Silva NV, Silva JHV, Coelho MS, Oliveira ERA, Araújo JA, Amâncio ALL. Características de carcaça e carne ovina: uma abordagem das variáveis metodológicas e fatores de influência. *Acta Vet Brasílica*. 2008;2(4):103-110.
3. Monte ALS, Gonsalves HRO, Villarroel ABS, Damaceno MN, Cavalcante ABD. Qualidade da carne de caprinos e ovinos: uma revisão. *Agrop Cient Semiárido*.2012;8(3):11-7.

4. Zundt M, Firetti R, Martins TR, Cardoso DT, Angelo BA, Rego FCA, et al. Qualidade microbiológica e química da carne de ovinos de duas diferentes procedências comercializada em Presidente Prudente – SP. *Coll Agrariae*.2014;10(2):75-83.
5. Fernandes EFTS, Paulino AA, Fernandes MFTS, Moura APBL, Mota RA. Qualidade microbiológica da carne de ovinos (*Ovis aries*) comercializada nos mercados públicos do Recife-PE. *Med Vet*. 2009;3(4):7-12.
6. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA Resolução nº 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 16 set. 2004.
7. Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 18 set. 2003.
8. Association of Official Analytical Chemists - AOAC. Official methods of analysis of the Association. 18 ed. Gaithersburg: Maryland; 2005.
9. Hamm R. Biochemistry of meat hydration: advances in food research. Cleveland; 1960.
10. Osório JCS, Osório MTM, Jardim POC, Pimentel MA, Pouey JLO, Lüder WE, et al. Métodos para avaliação de carne ovina “in vivo”, na carcaça e na carne. Pelotas: Ed. Universitária/UFPEL;1998.
11. Martins LL, Santos IF, Franco RM, Oliveira LAT, Bezz J. Avaliação do perfil bacteriológico de salsichas tipo “hot dog” comercializadas em embalagens à vácuo e a granel em supermercados dos municípios Rio de Janeiro e Niterói, RJ/Brasil. *Rev Inst Adolfo Lutz*. 2008;67(3):215-20.
12. Lino GC, Pacheco MS, Rolim MB Q, Paiva JN, Moura APBL. Condições higiênico-sanitárias dos estabelecimentos de comercialização de carnes nos Mercados Públicos de Jaboatão dos Guararapes, PE. *Med Vet*. 2009;3(4):1-6.
13. Vasconcelos EC, Zapata JFF, Figueiredo EA, Castelo Branco MAA, Borges AS. A microbiota da carcaça e da carne ovina tratada com ácido acético, embalada a vácuo e maturada por 48 dias. *Ciênc Tecnol Aliment*.2002;22(3):272-77. [DOI: 10.1590/S0101-20612002000300013].
14. Brasil. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 10 jan. 2001. Seção 1, nº 7-E. p.45-53.
15. Fai AEC, Figueiredo EAT, Verdin SEF, Pinheiro NMS, Braga ARC, Stamford TM. *Salmonella sp* e *Listeria monocytogenes* em presunto suíno comercializado em supermercados de Fortaleza (CE, Brasil): fator de risco para a saúde pública. *Ciênc Saúde Coletiva*.2011;16(2):657-62. [DOI: 10.1590/S1413-81232011000200029].
16. Moura APBL, Pinheiro Junior JW, Oliveira RBA, Duarte DAM, Ribeiro AR, Reis EMF. Pesquisa de coliformes termotolerantes, totais e *Salmonella spp.* em carnes caprinas comercializadas na cidade do Recife, Pernambuco. *Arq Inst Biol*.2007;74 (4):239-99.
17. Silvestre MKS, Abrantes MR, Paiva WS, Souza ES, Silva JBA. Avaliação da qualidade da carne bovina *in natura* comercializada no município de Alexandria – RN. *Acta Vet Brasílica*.2013;7(4):327-31.
18. Silva N, Junqueira VCA, Silveira NFA, Taniwaki MH, Santos RFS, Gomes RAR. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos. São Paulo. Varela; 2007.
19. Zapata JFF, Seabra LMJ, Nogueira CM, Barros N. Estudo da qualidade da carne ovina no Nordeste brasileiro: propriedades físicas e sensoriais. *Ciênc Tecnol Aliment*.2000;20(2):274-77. [DOI: 10.1590/S0101-20612000000200025].
20. Silva Sobrinho AG, Purchas RW, Kadim IT, Yamamoto SM. Características de qualidade da carne de ovinos de diferentes genótipos e idades ao abate. *R Bras Zootec*.2005;34(3):1070-8. [DOI: 10.1590/S1516-35982005000300040].
21. Pellegrini LG, Pellegrini LFV, Pelegrin ACRS, Pires CC. Efeito do tempo de armazenamento sob as características físico-químicas da carne ovina. *Synerg Scyent*.2012;7(1).

22. Mesquita MO, Valente TP, Zimmermann AM, Fries LLM, Terra NM. Qualidade físico-química da carne bovina *in natura* aprovada na recepção de restaurante industrial. *Vig Sanit Debate*. 2014;2(3):103-8. [DOI: 10.3395/vd.v2i3.147].

23. Santos AT, Carvalho FMN, Beserra MLS. Análise microbiológica e condições higiênicas sanitárias com propriedades da carne bovina vendida em mercados públicos de Teresina – PI. *Rev Interdiscip*.2014;7(1):25-33.

24. Souza XR, Bressan MC, Pérez JRO. Efeitos do grupo genético, sexo e peso ao abate sobre as propriedades físico-químicas da carne de cordeiros em crescimento. *Ciênc Tecnol Aliment*.2004;24(4):543-49. [DOI: 10.1590/S0101-20612004000400011].

25. Costa RG, Santos NMS, Sousa WH, Queiroga RCRE, Azevedo OS, Cartaxo FQ. Qualidade física e sensorial da carne de cordeiros de três genótipos alimentados com rações formuladas com duas relações volumoso: concentrado. *Rev Bras Zootec*.2011;40(8):1781-7.