

INCLUSÃO DE FÍGADO EM PRODUTOS ELABORADOS COM CARNE OVINA¹

T. H. BORGHI^{2*}, A. G. SILVA SOBRINHO², C. R. VIEGAS², N. M. B. L. ZEOLA², F. A. ALMEIDA³,
V. T. SANTANA², L. G. ROSSI²

¹Recebido em 24 de novembro de 2016. Aprovado em 23 de fevereiro de 2017.

²Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, SP, Brasil.

³Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Departamento de Parasitologia, Botucatu, SP, Brasil.

*Autor correspondente: thiagoborghi@zootecnista.com.br

RESUMO: Este trabalho objetivou avaliar características físico-químicas (pH, cor, capacidade de retenção de água, perdas de peso por cocção, força de cisalhamento, quantidade de ferro e oxidação lipídica) e sensoriais de kaftas e linguiças confeccionadas com carne de cordeiros e enriquecidas com fígado ovino. Utilizou-se carne de oito cordeiros desmamados aos 60 dias e abatidos aos $32,0 \pm 0,2$ kg de peso corporal. Foram incluídos 10 e 20% de fígado ovino nas kaftas, e 15 e 30% nas linguiças. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado sendo os dados submetidos à análise de variância e regressão. A inclusão de fígado nas kaftas elevou linearmente os valores de pH ($P=0,001$) e força de cisalhamento ($P=0,028$), diminuiu a luminosidade ($P=0,005$) e os valores de oxidação lipídica no momento ($P=0,001$) e 24 horas ($P=0,004$) após a confecção dos produtos. Nas linguiças, a inclusão de fígado causou efeito linear crescente para a força de cisalhamento ($P=0,030$). As inclusões de fígado causaram efeitos lineares decrescentes nas notas relacionadas à variável sabor dos produtos kafta e linguiça ($P=0,001$ e $0,033$, respectivamente), e efeito quadrático na aceitação global ($P=0,008$) das linguiças. Apesar da inclusão de fígado alterar alguns atributos relevantes de qualidade das kaftas e linguiças ovinas, as características físico-químicas e sensoriais não foram comprometidas.

Palavras-chaves: kafta, linguiça, não componentes da carcaça, produtos cárneos.

INCLUSION OF LIVER IN MEAT PRODUCTS FROM SHEEP

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate the physicochemical (pH, color, water retention capacity, cooking losses, shear force, iron content, and lipid oxidation) and sensory characteristics of koftas and sausages prepared from lamb meat and enriched with sheep liver. Meat from eight lambs weaned at 60 days and slaughtered at a body weight of 32.0 ± 0.2 kg was used. Percentages of 10 and 20% sheep liver were included in koftas and of 15 and 30% in sausages. A completely randomized experimental design was used and the data were submitted to analysis of variance and regression. The inclusion of liver in koftas linearly increased pH ($P=0.001$) and shear force ($P=0.028$), and reduced luminosity ($P=0.005$) and lipid oxidation at the time of ($P=0.001$) and 24 hours after ($P=0.004$) fabrication of the products. In sausages, the inclusion of liver linearly increased shear force ($P=0.03$). The inclusion of liver exerted decreasing linear effects on the scores related to the flavor of kofta and sausage products ($P=0.001$ and 0.033 , respectively) and a quadratic effect ($P=0.008$) on the overall acceptance of sausages. Although the inclusion of liver altered some relevant quality-related attributes of sheep koftas and sausages, the physicochemical and sensory characteristics were not compromised.

Keywords: kofta, sausage, non-carcass components, meat products.

INTRODUÇÃO

A carne ovina, apesar de sua destacada qualidade nutricional e organoléptica, é pouco consumida quando comparada às carnes bovina, suína e de aves, devido principalmente à falta de tradição no consumo e baixa disponibilidade no mercado. Os cortes nobres da carcaça ovina, como paleta e perna, alcançam preços mais elevados que os de menor demanda, como as costelas e o pescoço. Uma alternativa é o processamento da carne proveniente destes cortes menos valorizados, visando à elaboração de novos produtos, agregação de valor e estímulo ao desenvolvimento da industrialização de produtos derivados (MEDINA *et al.*, 2015). Os produtos derivados da carne proveniente desses cortes são mundialmente conhecidos e aceitos, enquanto no Brasil, produtos a base de carne ovina como kaftas e linguiças ainda não se firmaram no mercado (NASSU *et al.*, 2002).

Outra forma de aumentar o consumo de produtos de origem ovina é por meio da utilização de componentes corporais comestíveis, que não fazem parte da carcaça, na formulação de produtos cárneos processados, os quais apresentam elevado valor nutritivo, muitas vezes superior aos encontrados na carne. Dentre tais componentes, o fígado é um órgão que possui composição centesimal semelhante à carne ovina e elevado teor de ferro, sendo importante elemento de estudo para grupos anêmicos e crianças em fase de desenvolvimento (LIMA *et al.*, 2013). De acordo com UMBELINO e ROSSI (2006) a deficiência de ferro é um problema social e econômico, uma vez que as consequências e os fatores causais são multisetoriais e a melhoria desta situação carece de ações conjuntas que mobilizem vários setores da sociedade. No entanto, são escassos os estudos que avaliaram aspectos qualitativos e nutricionais de processados cárneos enriquecidos com fígado ovino.

Para a carne ovina processada atender às exigências de qualidade do mercado consumidor, os parâmetros qualitativos devem ser avaliados. Em vista do baixo consumo de carne ovina no Brasil e do ínfimo aproveitamento dos componentes não carcaça de ovinos, o estudo de características qualitativas e nutricionais de processados cárneos enriquecidos com fígado ovino é importante, na tentativa de elaborar produtos diferenciados destinados a parcelas da população com sérias deficiências nutricionais.

Este trabalho objetivou avaliar parâmetros físico-químicos (pH, cor, capacidade de retenção de água, perda de peso por cocção, maciez, teor de

ferro e oxidação lipídica) e sensoriais de kaftas e linguiças confeccionadas com carne (cortes pescoço e costelas) e enriquecidas com fígado de cordeiros.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho seguiu os Princípios Éticos da Experimentação Animal adotados pelo Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (Cobea), e foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, SP, sob protocolo nº 011104/10.

Para confecção dos produtos processados foram utilizados os cortes cárneos comerciais pescoço e costelas, de oito cordeiros ½ Lacaune ½ Ile de France, desmamados aos 60 dias de idade e abatidos aos 32 ± 0,2 kg de peso corporal. Os animais receberam dietas com 18,0% de proteína bruta (NRC, 2006), composta por 50% de cana-de-açúcar forrageira da variedade IAC 86-2480 e 50% de concentrado (60% de milho moído, 25% de farelo de soja, 11,5% de farelo de trigo, 3,0% de fosfato bicálcico e 0,5% de núcleo mineral), ofertada *ad libitum* em duas refeições diárias, às 8:00 h e às 17:00 h.

Para a elaboração das kaftas, sem e com 10 e 20% de inclusão de fígado ovino, a quantidade de carne ovina foi de 80, 70 e 60%, respectivamente, previamente moídas em discos de 8 mm. Foram adicionados toucinho suíno, sal, açúcar, pimenta-do-reino em pó, cebola em pasta, coentro em pó e alho em pasta (Tabela 1). A carne e o toucinho foram moídos e misturados manualmente aos demais ingredientes para obtenção de misturas homogêneas, e mantidas em incubadora B.O.D. (Biochemical Oxygen Demand em temperatura de 7°C por 12 horas. Cada kafta, pesando em média 90 g, foi moldada manualmente ao espeto, e posteriormente analisada quanto a pH, cor, capacidade de retenção de água e oxidação lipídica.

Para a produção das linguiças defumadas, sem e com 15 e 30% de inclusão de fígado ovino, a quantidade de carne ovina foi de 82, 67 e 52%, respectivamente, previamente moída em discos de 8 mm. Foram adicionados toucinho suíno, sal, cebola em pasta, açúcar, pimenta-do-reino, noz moscada e alho em pasta (Tabela 1). A carne ovina, o toucinho e os demais ingredientes foram moídos simultaneamente duas vezes para obtenção de mistura homogênea, colocados em bandejas, acondicionados em incubadora B.O.D. em temperatura de 7°C por 12 horas, e embutidos em tripas suínas de 2 cm de diâmetro, previamente higienizadas.

Tabela 1. Composição dos produtos processados elaborados com carne de cordeiros, sem ou com inclusão de fígado

Ingrediente (%)	Kafta			Linguiça		
	Inclusão de fígado ovino (%)					
	0	10	20	0	15	30
Fígado ovino	0	10	20	0	15	30
Carne ovina	80	70	60	82	67	52
Toucinho	15	15	15	15	15	15
Sal	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Açúcar	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2
Pimenta-do-reino	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2
Cebola em pasta	2,0	2,0	2,0	0,2	0,2	0,2
Alho em pasta	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Noz moscada	0	0	0	0,2	0,2	0,2
Coentro	0,2	0,2	0,2	0	0	0

As linguiças foram pesadas e levadas ao defumador para posterior determinação da perda de peso por cocção, sendo mantidas no defumador afastadas 2 cm umas das outras. As peças foram submetidas ao calor seco sem fumaça (chaminé aberta) por duas horas, em temperatura de 40 a 45°C, de forma a permitir a secagem superficial. Após esse período a chaminé foi fechada, e as linguiças permaneceram no defumador por 6 horas a 70°C, para finalizar a defumação. As linguiças foram então retiradas do defumador e pesadas novamente para obtenção da porcentagem de água perdida em relação ao peso da amostra inicial. As linguiças *in natura* foram avaliadas quanto ao pH, cor, e capacidade de retenção de água e as defumadas quanto à perda de peso por cocção, força de cisalhamento, análise sensorial e oxidação lipídica.

O valor de pH foi obtido com peagâmetro digital TESTO 205, acoplado a eletrodo de penetração. As determinações da luminosidade (L^*), intensidade de vermelho (a^*) e de amarelo (b^*) foram realizadas após retirada dos produtos processados das embalagens e exposição por 30 minutos à mistura dos gases atmosféricos. As variáveis foram determinadas de acordo com o Sistema CIE, usando o colorímetro Minolta CR-400 (Minolta Camera Co., Osaka, Japan), iluminante D65, 10° para observação padrão, calibrado para padrão branco.

Para avaliação da capacidade de retenção de

água, amostras de kafta e linguiça de 500 ± 20 mg foram colocadas sobre papel filtro, entre duas placas acrílicas, colocando-se sobre estas peso de 10 kg por 5 minutos. A amostra resultante foi pesada (balança Marte, modelo AS 2000C), e por diferença calculou-se a quantidade de água perdida em relação ao peso da amostra inicial (HAMM, 1986).

Para determinação das perdas de peso por cocção, as amostras de kafta foram pesadas e submetidas ao cozimento em forno industrial pré-aquecido a 180°C. Com auxílio de termômetro tipo espeto foi monitorada a temperatura interna das amostras até atingir 71°C, quando então foram retiradas do forno e pesadas novamente após atingirem temperatura ambiente.

Para determinação da força de cisalhamento as amostras dos produtos processados foram cortadas em cubos de 3x1 cm, para cálculo da área em cm^2 , e submetidas ao seccionamento no aparelho Texture Analyser (Brookfield, modelo CT3 10K), acoplado à lâmina Warner-Bratzler de 1,016 mm de espessura, sendo os valores expressos em kg (OSÓRIO *et al.*, 1998).

Para a avaliação da oxidação lipídica, amostras de 5 gramas dos produtos processados foram homogeneizadas com água destilada e adicionados 25 mL de TCA (ácido tricloroacético) a 7,5%. Posteriormente, as amostras foram novamente homogeneizadas, filtradas em tubo *corning*. Colocou-se em tubo de ensaio 4 mL do filtrado, 1

mL de TCA e 5 mL de TBA (ácido tiobarbitúrico). Os tubos foram postos em água fervente por 40 minutos e após esfriarem, foi realizada leitura em espectrofotômetro a 538 nm, acompanhada de curva padrão, seguindo método descrito por PIKUL *et al.* (1989).

A análise sensorial foi realizada envolvendo 100 provadores não treinados, para avaliar os atributos odor, cor, sabor, maciez e aceitação global, com escala hedônica estruturada de nove pontos, que consistiram em: 1- desgostei muitíssimo, 2- desgostei muito, 3- desgostei regularmente, 4- desgostei ligeiramente, 5- indiferente, 6- gostei ligeiramente, 7- gostei regularmente, 8- gostei muito e 9- gostei muitíssimo (MORAES, 1993). Os processados foram grelhados em Grill (George Foreman, modelo GBZ41) até que a temperatura interna atingisse 75°C (termômetro tipo espeto), posteriormente cortados em cubos, embalados em papel alumínio e mantidos em banho-maria, para conservação da temperatura até a apresentação aos provadores que receberam, de maneira aleatória, três amostras de cada produto, sendo uma de cada tratamento.

O delineamento experimental utilizado para avaliação dos aspectos qualitativos foi o inteiramente casualizado, com três tratamentos e oito repetições para cada produto processado: sem e com 10 e 20% de inclusão de fígado na kafta; e sem e

com 15 e 30% de inclusão de fígado na linguiça. Para a análise sensorial, o delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com três tratamentos e 100 repetições (provadores) para cada produto processado: sem e com 10 e 20% de inclusão de fígado na kafta; e sem e com 15 e 30% de inclusão de fígado na linguiça. As comparações entre os tratamentos foram realizadas por contrastes ortogonais, sendo utilizado para a análise o software SAS (SAS, Institute Inc., Cary, NC, USA).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A inclusão de fígado aumentou linearmente (P=0,001) o pH das kaftas, não influenciando (P>0,05) esta variável nas linguiças (Tabelas 2 e 3). Os valores de pH nos processados foram inferiores aos considerados ideais (5,80 a 6,30) por FLOREK *et al.* (2004), para produtos cárneos processados, entretanto, os mesmos não foram próximos a valores (>6,40) relacionados a alta atividade microbológica e elevada deterioração dos produtos. ZEOLA *et al.* (2012) utilizaram carne de pescoço e costelas de cordeiros para confecção de hambúrgueres, e obtiveram valores de pH entre 5,80 e 5,90, semelhantes aos obtidos no presente estudo. Ao avaliarem o pH final de kaftas confeccionadas com carne de cordeiros Ile de France, BORGHI *et al.*

Tabela 2. Características qualitativas de kaftas elaboradas com carne de cordeiros, sem e com inclusão de fígado

¹ Variável	Inclusão de fígado (%)			² EPM	³ Pr>F	
	0	10	20		L	Q
pH	5,62	5,68	5,74	0,006	0,001	NS
L*	54,16	48,98	46,89	1,140	0,005	NS
a*	11,58	11,16	12,83	0,944	NS	NS
b*	8,83	8,70	8,77	0,436	NS	NS
CRA (%)	57,00	59,50	58,10	1,062	NS	NS
PPC (%)	28,34	26,86	22,91	0,628	NS	NS
FC (kgf/cm ²)	0,51	0,56	0,56	0,012	0,028	NS
Ferro (mg/100 g)	2,03	3,52	3,53	1,060	NS	NS
TBARS 0h (mg malonaldeído/kg)	3,64	2,35	1,71	0,130	0,001	NS
TBARS 24h (mg malonaldeído/kg)	3,78	2,73	2,19	0,270	0,004	NS

¹L*: luminosidade; a*: intensidade de vermelho; b*: intensidade de amarelo; CRA: capacidade de retenção de água; PPC: perdas de peso por cocção; FC: força de cisalhamento; TBARS 0h: substâncias reativas ao ácido 2-tiobarbitúrico imediatamente após o processamento; TBARS 24h: substâncias reativas ao ácido 2-tiobarbitúrico 24 horas após o processamento. ²Erro padrão da média. ³Probabilidade; L: efeito linear; Q: efeito quadrático; NS: não significativo.

Tabela 3. Características qualitativas de linguças elaboradas com carne de cordeiros, sem e com inclusão de fígado

¹ Variável	Inclusão de fígado (%)			² EPM	³ Pr>F	
	0	15	30		L	Q
pH	5,73	5,73	5,75	0,024	NS	NS
L*	33,82	31,95	32,56	0,830	NS	NS
a*	10,18	7,91	9,18	0,826	NS	NS
b*	7,70	7,66	9,13	0,694	NS	NS
CRA (%)	62,57	61,56	67,95	1,140	NS	NS
PPC (%)	20,81	20,23	19,17	0,916	NS	NS
FC (kgf/cm ²)	0,38	0,39	0,54	0,030	0,030	NS
Ferro (mg/100 g)	2,62	3,53	2,85	0,648	NS	NS
TBARS 0h (mg malonaldeído/kg)	1,10	1,06	1,03	0,060	NS	NS
TBARS 24h (mg malonaldeído/kg)	1,17	1,11	1,07	0,076	NS	NS

¹L*: luminosidade; a*: intensidade de vermelho; b*: intensidade de amarelo; CRA: capacidade de retenção de água; PPC: perdas de peso por cocção; FC: força de cisalhamento; TBARS 0: substâncias reativas ao ácido 2-tiobarbitúrico imediatamente após o processamento; TBARS 24: substâncias reativas ao ácido 2-tiobarbitúrico 24 horas após o processamento. ²Erro padrão da média. ³Probabilidade; L: efeito linear; Q: efeito quadrático.

(2016) também constataram baixos valores de pH, com média de 5,36.

Com exceção da luminosidade (L*) das kaftas, que diminuiu linearmente (P=0,005) com a inclusão de fígado nos produtos processados (Tabela 2), provavelmente em decorrência da própria coloração escura do órgão, outros parâmetros de avaliação de coloração (a* e b*) não foram alteradas (P>0,05). Esta constatação é de grande relevância, uma vez que cores dentro ou próximas dos padrões normais para produtos cárneos influenciam na escolha dos produtos pelo consumidor e despertam neste o desejo de consumir ou rejeitar os mesmos (RAMOS e GOMIDE, 2012).

A capacidade de retenção de água e as perdas de peso por cocção dos produtos processados não foram influenciadas (P>0,05) pela inclusão de fígado ovino (Tabelas 2 e 3). Estas características qualitativas repercutem nos atributos sensoriais e nos valores comercial e nutritivo do produto processado, pois implicam em perdas econômicas e nutricionais pelo exsudato liberado, que carrega vitaminas, minerais, aminoácidos e outros nutrientes (SILVA SOBRINHO, 2001). SANTANA (2013) ao avaliar a capacidade de retenção de água e as perdas de peso por cocção de linguças elaboradas com carne de cordeiros, com inclusões de até 30% de fígado, não observou diferenças significativas entre os tratamentos.

Os valores de força de cisalhamento das kaftas e linguças aumentaram linearmente (P=0,028 e 0,030, respectivamente) com a inclusão de fígado nas receitas, entretanto foram baixos (abaixo de 0,60 kg/cm²), denotando adequada maciez dos produtos (Tabelas 2 e 3). Os baixos valores de força de cisalhamento constatados são comuns em produtos processados, uma vez que, para confecção destes a carne passa pelo processo de moagem.

A oxidação lipídica das kaftas, no momento de sua produção e 24 horas após, teve efeito linear decrescente (P=0,01 e 0,004, respectivamente; Tabela 2). A inclusão de fígado não alterou (P>0,05) os valores de oxidação lipídica das linguças (Tabela 3), provavelmente pelo fato de as mesmas terem sido defumadas. O fígado é rico em vitaminas A e C, eficientes antioxidantes naturais que sequestram radicais livres, favorecendo a estabilidade oxidativa, o que pode ter contribuído para diminuição da oxidação lipídica. Porém, cuidados devem ser tomados ao utilizar o fígado na confecção de processados, pois este órgão possui grande quantidade de ferro com atividade pró-oxidante, podendo causar oxidação do processado ao longo dos dias (LIMA *et al.*, 2013).

Com exceção do atributo sabor (P=0,001 e P=0,033), as características sensoriais das kaftas e linguças não foram influenciadas (P>0,05) pela

inclusão de fígado, que receberam notas entre 6,5 e 8,0 para todos os atributos avaliados (Tabelas 4 e 5). As notas atribuídas às amostras, todas acima de 6, numa escala estruturada de 9 pontos, evidenciaram que os provadores gostaram de ligeiramente a muito dos produtos processados enriquecidos com fígado ovino.

A inclusão de fígado na receita afetou a luminosidade das kaftas (Tabela 2), no entanto, quando a cor foi analisada sensorialmente pelos provadores, não foi detectada diferença ($P > 0,05$) entre os tratamentos. A cor do produto processado recebeu boas notas, tanto para as kaftas (7,2; Tabela 4) quanto para as linguças (6,3; Tabela 5),

o que repercute favoravelmente na aceitação destes produtos pelos consumidores.

Dentre os atributos avaliados pelos provadores, a aceitação global é a mais importante, pois engloba todas as características avaliadas. Apesar do efeito quadrático ($P = 0,008$) detectado para a linguça, os dois produtos processados receberam boas notas para aceitação global, variando de gostei regularmente a gostei muito (Tabelas 4 e 5), demonstrando que os mesmos são boas alternativas à comercialização e consumo de carne ovina. De maneira geral, pesquisas têm demonstrado boa aceitação sensorial por processados contendo carne de ovinos (ZEOLA *et al.*, 2012; TORRES *et al.*, 2015; BORGHI *et al.*, 2016).

Tabela 4. Análise sensorial de kaftas elaboradas com carne de cordeiros, sem e com inclusão de fígado

Variável	Inclusão de fígado (%)			¹ EPM	² Pr>F	
	0	10	20		L	Q
Odor	7,7	7,3	7,3	0,042	NS	NS
Cor	7,1	7,1	7,3	0,044	NS	NS
Sabor	8,0	7,4	7,0	0,047	0,001	NS
Maciez	8,1	8,0	7,8	0,040	NS	NS
Aceitação global	7,7	7,4	8,0	0,104	NS	NS

¹Erro padrão da média. ²Probabilidade; L: efeito linear; Q: efeito quadrático.; NS: não significativo.

Tabela 5. Análise sensorial de linguças elaboradas com carne de cordeiros, sem e com inclusão de fígado

Variável	Inclusão de fígado (%)			¹ EPM	² Pr>F	
	0	15	30		L	Q
Odor	6,9	6,5	6,5	0,054	NS	NS
Cor	6,3	6,4	6,3	0,059	NS	NS
Sabor	6,7	6,6	6,5	0,048	0,033	NS
Maciez	7,9	7,7	7,6	0,040	NS	NS
Aceitação global	6,8	7,1	6,3	0,044	NS	0,008

¹Erro padrão da média. ²Probabilidade; L: efeito linear; Q: efeito quadrático; NS: não significativo.

CONCLUSÃO

A inclusão de fígado ovino em produtos processados provoca alteração em atributos de qualidade destes produtos, não comprometendo, porém, as características físico-químicas e sensoriais. Kaftas e linguças enriquecidas com fígado são alternativas de processamento da carne ovina e melhor aproveitamento deste componente não carcaça.

REFERÊNCIAS

- BORGHI, T.H.; SILVA SOBRINHO, A.G.; MERLIM, F.A.; ALMEIDA, F.A.; ZEOLA, N.M.B.L.; CIRNE, L.G.; LIMA, A.R.C. Características qualitativas de hambúrgueres e kaftas elaboradas com carne de cordeiros alimentados com glicerina. **Boletim de Indústria Animal**, v.73, p.290-296, 2016. <https://doi.org/10.17523/bia.v73n4p290>
- FLOREK, M.; LITWINCZUK, A.; SKATECKI, P.; TOPYTA, B. Influence of pH of fatteners' musculus longissimus lumborum on the changes of its quality. **Polish Journal of Food and Nutrition Science**, v.13, p.195-198, 2004.
- HAMM, R. Functional properties of the myofibrillar system and their measurements. In: BECHTEL, P.J. **Muscle as food**. New York: Academic Press Inc., 1986. p.135-199. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-084190-5.50009-6>
- LIMA, N.L.L.; SILVA SOBRINHO, A.G.; ALMEIDA, F.A.; ENDO, V.; ZEOLA, N.M.B.L.; ALMEIDA, A.K.; SAMPAIO, A.A.M. Quantitative and qualitative characteristics of the non-carcass components and the meat of lambs fed sunflower seeds and vitamin E. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.42, p.51-50, 2013. <https://doi.org/10.1590/s1516-35982013000100008>
- MEDINA, M.; ANTEQUERA, T.; RUIZ, J.; JIMÉNEZ-MARTIN, E.; PÉREZ-PALACIOS, T. Quality characteristics of fried lamb nuggets from low-value meat cuts: Effect of formulation and freezing storage. **Food Science and Technology International**, v.21, p.503-511, 2015. <https://doi.org/10.1177/1082013214551653>
- MORAES, M.A.C. **Métodos para avaliação sensorial dos alimentos**. Campinas, SP: FEA/UNICAMP, 1993.
- NASSU, R.T.; GONÇALVES, L.A.G.; BESERRA, F.J. Efeito do teor de gordura nas características químicas e sensoriais de embutido fermentado de carne de caprinos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.37, p.1169-1173, 2002. <https://doi.org/10.1590/s0100-204x2002000800015>
- NRC - NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids and new camelids**. Washington: The National Academic Press, 2006.
- OSÓRIO, J.C.; OSÓRIO, M.T.; JARDIM, P.O.; PIMENTEL, M.A.; POUHEY, J.L.; CARDELLINO, R.A.; MOTTA, L.; ESTEVES, R. **Métodos para avaliação da produção de carne ovina: in vivo**, na carcaça e na carne. Pelotas, RS: Editora Universitária/ UFPel, 1998.
- PIKUL, J.; LESZCZYNSKI, D.E.; KUMMEROW, F.A. Evaluation of three modified TBA methods for measuring lipid oxidation in chicken meat. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.37, p.1309-1313, 1989. <https://doi.org/10.1021/jf00089a022>
- RAMOS, E.M.; GOMIDE, L.A.M. **Avaliação da qualidade de carnes: fundamentos e metodologias**. Viçosa, MG: UFV, 2012.
- SANTANA, V.T. **Características da carcaça e de seus não componentes em cordeiros alimentados com feno de amoreira e processamento da carne com fígado**. 2013. 65f. Dissertação (Mestre em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Jaboticabal, 2013.
- SILVA SOBRINHO, A.G. **Criação de ovinos**. 2.ed. Jaboticabal: Funep, 2001.
- TORRES, M.G.; MORA, N.H.A.P.; SANTANA, T.E.Z.; POSSAMAI, A.P.S.; FEIHRMANN, A.C.; MACEDO, F.A.F. Tecnologia de produção de kaftas de carnes de ovelhas suplementadas com grãos de linhaça. **Pubvet**, v. 9, p.247-251, 2015. <https://doi.org/10.22256/pubvet.v9n5.247-251>
- UMBELINO, D.C.; ROSSI, E.A. Deficiência de ferro: consequências biológicas e propostas de prevenção. **Revista de Ciência Farmacêutica Básica e Aplicada**, v.27, p.103-112, 2006.
- ZEOLA, N.M.B.L.; SILVA SOBRINHO, A.G.; BORBA, H.; MANZI, G.M.; NONATO, A.; ALMEIDA, F.A. Avaliação do modelo de produção e da inclusão de gordura nos parâmetros qualitativos e sensoriais do hambúrguer ovino. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.64, p.727-734, 2012. <https://doi.org/10.1590/s0102-09352012000300026>