

Avaliação do modelo de produção e da inclusão de gordura nos parâmetros qualitativos e sensoriais do hambúrguer ovino

[Evaluation of the production model and fat inclusion in qualitative and sensorial parameters of the sheep hamburgers]

N.M.B.L. Zeola¹, A.G. Silva Sobrinho¹, H. Borba¹, G.M. Manzi², A. Nonato², F.A. Almeida²

¹FCAV-UNESP - Jaboticabal, SP

²Aluna de pós-graduação - FCAV-UNESP - Jaboticabal, SP

RESUMO

Carnes de 48 cordeiros Ile de France criados nos modelos orgânico e convencional, provenientes da dissecação da paleta foram submetidas à elaboração de hambúrguer, com fonte de gordura adicionada, nas proporções de 20 e 30%. Os modelos de produção ($P<0,01$) e o teor de gordura ($P<0,01$) influenciaram o pH dos hambúrgueres, entretanto apenas os modelos de produção afetaram a luminosidade ($P<0,05$) e o teor de vermelho ($P<0,01$), mas não influenciaram a capacidade de retenção de água, a perda de peso ao cozimento e o número de ácido 2-tiobarbitúrico (TBARS) dos hambúrgueres, com valores de 62,8%, 24,6% e 1,81mg malonaldeído/kg de amostra, respectivamente. No hambúrguer orgânico, houve menor força de cisalhamento (0,68kgf/cm²) em relação ao convencional (0,97kgf/cm²). Os teores de gordura afetaram a capacidade de retenção de água ($P<0,05$). Para perda de peso ao cozimento, força de cisalhamento e número de TBARS, os valores foram de 24,65%, 0,82kgf/cm² e 1,81mg malonaldeído/kg de amostra, respectivamente. Os modelos de produção e os teores de gordura não influenciaram a cor, o sabor, a maciez e a aceitação global dos hambúrgueres. Os modelos de produção e os teores de gordura não influenciaram a atividade de água na temperatura de 20,55°C, no entanto, em temperaturas mais baixas, os hambúrgueres orgânicos tiveram maior atividade de água em relação aos convencionais.

Palavras-chave: gordura, modelo convencional, modelo orgânico, produto cárneo

ABSTRACT

The dissection of the pallette of 48 Ile de France lambs submitted to the organic and conventional production models was used for hamburger elaboration, with 20 and 30% fat. The production models ($P<0,01$) and the fat tenor ($P<0,01$) influenced the hamburgers' pH, the production models affected only the lightness ($P<0,05$) and the redness ($P<0,01$), and didn't influence, however, water holding capacity, cooking loss and 2-thiobarbituric acid reactive substances of hamburgers, with 62,8%, 24,6% and 1,81mg of malonaldehyde/1000g meat, respectively. In organic hamburgers, smaller shear force (0,68kgf/cm²) was observed in relation to conventional (0,97kgf/cm²). The fat tenors affected water holding capacity ($P<0,05$), however, they didn't influence cooking loss, shear force and 2-thiobarbituric acid reactive substances. The production models and fat tenors didn't influence color, flavor, tenderness and global acceptance of the hamburgers. The production models and fat tenors didn't influence water activity of 20,55°C, however, in lower temperatures, organic hamburgers had higher water activity in relation to conventional hamburgers.

Keywords: fat, conventional model, organic model, meat product

INTRODUÇÃO

A preferência pela carne ovina apresenta aspectos comuns, como a busca por carne macia com pouca gordura e muito músculo, comercializada a preços acessíveis (Silva Sobrinho, 2001). Devido a esses aspectos, é fundamental, nesta fase de crescimento da atividade, a implantação de técnicas durante a criação, o abate e o pós-abate, que otimizem o sistema de produção com nutrição adequada, manejo sanitário para reduzir o parasitismo, ambiente favorável ao bem-estar animal, caracterização dos parâmetros quantitativos da carcaça e qualitativos da carne e controle de resíduos na carne. A produção alimentar, impulsionada por pressões relacionadas ao ambiente, terá que evitar a degradação dos agroecossistemas, definir novas regras para o sistema e promover práticas adequadas à conservação dos recursos naturais e ao fornecimento de alimentos com qualidade. Assim, políticas científicas para o setor postulam estratégias e novas posturas para a pesquisa no segmento dos produtos orgânicos.

O modelo convencional de produção agropecuária, o qual utiliza insumos químicos e processos de produção adversos, tem sido muito questionado, e a maioria dos sistemas ainda banaliza o bem-estar animal. De acordo com Warriss (2000), os consumidores desejam comprar carne proveniente de animais criados e abatidos em sistemas que promoveram o seu bem-estar e que sejam sustentável e ambientalmente corretos (D'almeida, 2005).

Resultados experimentais da comparação entre modelos de produção orgânico e convencional são incipientes, notadamente por serem necessários longos períodos de avaliação para sua validação, com abordagens técnicas e econômicas (Olivo, 2000). Em relação à aceitabilidade dos produtos orgânicos, os consumidores descrevem que as características sensoriais desses produtos são superiores aos similares convencionais. Além disso, tem sido demonstrado que o rótulo associado ao alimento pode criar expectativas positivas em relação às características sensoriais do produto, beneficiando sua aceitabilidade (Santos e Monteiro, 2004).

Entretanto, estudos de processamento da carne produzida no modelo orgânico são incipientes, sendo importante avaliar, além das características quantitativas da carcaça e qualitativas da carne, produtos cárneos processados, como o hambúrguer, definido como produto cárneo industrializado obtido da carne moída dos animais de açougue, adicionado ou não de tecido adiposo e ingredientes, moldado e submetido a processo tecnológico adequado, com estrutura física sensível a perdas de gordura e umidade durante o processo de cozimento (Brasil, 2000).

Dessa forma, este trabalho objetivou elaborar hambúrguer proveniente da paleta de cordeiros produzidos nos modelos orgânico e convencional, com inclusão de diferentes proporções de gordura suína em sua formulação (20 e 30%), com avaliação de parâmetros qualitativos (pH, cor, capacidade de retenção de água, perda de peso ao cozimento e força de cisalhamento), sensoriais (cor, sabor, maciez e aceitação global), número de substâncias reativas ao ácido 2-tiobarbitúrico e atividade de água dos hambúrgueres.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados cortes regionais da carcaça de 48 cordeiros Ile de France, submetidos aos modelos de produção orgânico e convencional, durante as fases de gestação das ovelhas e de nascimento, aleitamento, desmame e engorda dos cordeiros, os quais foram abatidos aos 32kg de peso corporal após parecer da Comissão de Ética no Uso de Animais da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV), Unesp. A insensibilização foi realizada por eletronarcose de 220V por oito segundos, e em seguida seccionadas as veias jugulares e as artérias carótidas para a sangria, de acordo com procedimentos que caracterizam o abate humanitário (Monteiro Júnior, 2000).

Os cordeiros foram divididos em dois grupos de 24 animais cada, para os modelos de produção orgânico e convencional. As carnes dos cordeiros criados nos modelos orgânico e convencional provenientes da dissecação da paleta foram submetidas à elaboração de hambúrguer. Durante o descongelamento das paletas para posterior desossa, estas foram colocadas em incubadora BOD na temperatura de 10°C por 18 horas. Após a desossa, foi realizada toalette nas mantas de

carne para retirada do excesso de gordura subcutânea.

Os hambúrgueres foram elaborados com carne ovina, tendo como fonte de gordura adicionada o toucinho suíno, nas proporções de 20 e 30%, sendo a carne moída em discos de 13mm e misturada ao toucinho. Para a formulação dos hambúrgueres com 20% de gordura, foram utilizados 76,3% de carne ovina, e para os hambúrgueres com 30% de gordura, 66,3% de carne ovina, sendo os demais ingredientes utilizados na mesma proporção para ambos, 0,2% de açúcar, 0,2% de pimenta-do-reino em pó, 0,3% de alho em pasta e 3% de sal. A carne desossada e a gordura foram moídas em discos de 8mm e misturadas manualmente com os demais ingredientes durante 20 minutos para obtenção de massas homogêneas, as quais foram acondicionadas em incubadora BOD na temperatura de 7°C por 12 horas. Cada hambúrguer, pesando em média 90g, foi moldado utilizando-se prensa manual, embalado individualmente e congelado em *freezer* a -18°C para posteriores análises de pH, cor, CRA, PPC, FC, análise sensorial e número de substâncias reativas ao ácido 2-tiobarbitúrico (TBARS). O descongelamento foi realizado em incubadora BOD na temperatura de 10°C por seis horas.

O pH foi medido com a utilização de eletrodo de penetração, e a cor com o colorímetro Minolta CR-400, o qual determina as coordenadas L*, a* e b*, responsáveis pela luminosidade, pelo teor de vermelho e pelo teor de amarelo, respectivamente (Miltenburg *et al.*, 1992). A capacidade de retenção de água foi determinada conforme metodologia descrita por Silva Sobrinho (1999), utilizando-se peso cilíndrico de 10kg, placas acrílicas, parafusos presos com borboletas e papel-filtro qualitativo Whatman n° 1 com 110mm de diâmetro, previamente seco em dessecador saturado com KCl. Amostras de carne de 500±20mg foram colocadas sobre papel-filtro entre duas placas acrílicas presas com parafusos tipo borboleta, e sobre estas foi colocado o peso cilíndrico de 10kg por cinco minutos. A amostra de carne resultante foi pesada e, por diferença, calculada a quantidade de água perdida.

Para determinação da perda de peso ao cozimento, as amostras foram pesadas em bandejas com grelha e levadas ao forno a gás,

pré-aquecido a 170°C, até a temperatura interna da carne atingir 75°C. Foram, então, retiradas do forno e pesadas novamente e, por diferença, foi obtida a perda de peso ao cozimento (Osório *et al.*, 1998). Das amostras assadas foram, então, retiradas subamostras para a determinação da maciez no Texture Analyser acoplado ao dispositivo Warner – Bratzler, o qual mede a força de cisalhamento da amostra, em kgf/cm² (Osório *et al.*, 1998).

Posteriormente, foi realizada a análise sensorial conforme metodologia descrita por Moraes (1993), utilizando-se método afetivo (teste de escala hedônica). As amostras foram assadas em forno a gás, pré-aquecido a 170°C, até a temperatura interna da carne atingir 75°C. Foram servidas a cada provador, em cabine individual, em recipientes plásticos codificados com três dígitos referentes aos respectivos tratamentos. Para a avaliação sensorial, foram utilizados, no mínimo, 30 provadores treinados, selecionados no Laboratório de Tecnologia dos Produtos de Origem Animal, pertencente ao Departamento de Tecnologia da FCAV. Foi utilizada uma escala hedônica não estruturada, em nove pontos, empregados para obter os seguintes parâmetros: cor (avaliação visual da coloração da amostra), sabor (sensação de gosto e odor liberados pela amostra durante a mastigação), maciez (percepção da força necessária para cisalhar a amostra por meio da mordida) e impressão global (somatório de todas as percepções sensoriais expressando o exame dos julgadores sobre a qualidade do produto). Os nove pontos da escala 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.

A atividade de água (Aa) foi determinada pelo medidor de atividade hídrica AquaLabLITE, da Decagon, a rancidez dos lipídios pelo teste do TBARS, pesando-se 5g de amostra homogeneizada e adicionando-se 25mL de ácido tricloroacético (TCA) a 7,5%. Posteriormente, a amostra foi homogeneizada por um minuto com filtragem em tubo *corning*. Foram acrescentados em tubo de ensaio 4mL do filtrado, 1mL de TCA e 5mL de TBA. Os tubos foram colocados em água fervente por 40 minutos. Após esfriarem, foi realizada a leitura em espectrofotômetro a

538nm, acompanhada de curva padrão, de acordo com o método descrito por Pikul *et al.* (1989).

Nos hambúrgueres, a Aa foi determinada nas amostras descongeladas em incubadora BOD a 10 e a 5°C por seis horas, sendo que, para as amostras descongeladas a 10°C, a Aa foi determinada com o aparelho na temperatura ambiente (22°C), e para as amostras descongeladas a 5°C, a Aa foi determinada com o aparelho dentro da incubadora BOD a 5°C. Estes procedimentos foram adotados, pois, no primeiro caso, objetivou-se determinar a Aa dos hambúrgueres na temperatura ambiente, e no segundo caso, pretendeu-se utilizar a menor temperatura em que o equipamento trabalha para melhor reproduzir as condições próximas à das amostras congeladas.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente ao acaso, em esquema fatorial 2x2, totalizando quatro tratamentos e seis repetições, sendo os fatores avaliados: modelo de produção (orgânico e convencional) e gordura suína (20 e 30%). Foram constituídos os seguintes tratamentos: carne orgânica + 20% de toucinho suíno; carne orgânica + 30% de toucinho suíno;

carne convencional + 20% de toucinho suíno e carne convencional + 30% de toucinho suíno.

As análises de variância foram realizadas segundo o Barbosa e Maldonado Jr (2010) e as comparações dos contrastes entre médias pelo teste Tukey a 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os modelos de produção orgânico e convencional influenciaram ($P < 0,05$) o pH, com valores de 5,93 e 5,84, respectivamente, assim como os teores de gordura 20% (5,86) e 30% (5,90), não havendo interação entre os fatores (Tab. 1). Caye *et al.* (2009) registraram pH de 6,2 em hambúrgueres elaborados com carne de ovelhas de descarte, valor superior aos encontrados nesta pesquisa, entretanto adequados, pois, segundo Terra e Brum (1988), são consideradas aceitáveis para o consumo carnes com pH entre 5,8 e 6,2; valores próximos a 6,4 sugerem consumo imediato, e acima deste já há favorecimento da decomposição do produto. Para o teor de gordura, hambúrgueres com 20% tiveram pH mais baixo (5,86) que aqueles com 30% (5,90).

Tabela 1. pH e cor (L^* , a^* e b^*) dos hambúrgueres elaborados com carne de cordeiros submetidos aos modelos de produção orgânico e convencional associada a diferentes teores de inclusão de gordura suína

Modelo de produção (M)	pH	Cor		
		L^*	a^*	b^*
Orgânico ¹	5,93a	57,99a	7,24b	8,81
Convencional ²	5,84b	55,54b	8,43a	9,19
Teste F	49,74**	7,04*	9,20**	1,87
P	0,0001	0,0174	0,0079	0,1900
DMS	0,0274	1,9587	0,8295	0,5978
Teor de gordura (G)				
20% ³	5,86b	57,36	8,06	8,72
30% ⁴	5,90a	56,17	7,61	9,28
Teste F	11,11**	1,66	1,32	3,86
P	0,0042	0,2157	0,2681	0,0671
DMS	0,0274	1,9587	0,8295	0,5978
Teste F para int. M x G	2,65	0,07	0,31	1,37
P	0,1232	0,7943	0,5835	0,2590
CV(%)	0,49	3,64	11,17	7,01

Dentro de um mesmo fator, médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste Tukey. DMS – diferença mínima significativa. P – probabilidade. CV – coeficiente de variação. ¹Modelo de produção orgânico; ²modelo de produção convencional; ³inclusão de 20% de gordura suína; ⁴inclusão de 30% de gordura suína; ** nível de significância a 1% de probabilidade; * nível de significância a 5% de probabilidade.

Em relação à cor dos hambúrgueres, os parâmetros L^* (luminosidade) e a^* (teor de vermelho) foram influenciados ($P < 0,05$) pelos

modelos de produção. Para a luminosidade, o modelo orgânico apresentou valor superior (57,99) quando comparado ao convencional

Avaliação do modelo...

(55,54). O teor de vermelho foi mais alto no modelo convencional (8,43) em comparação ao orgânico (7,24); já o teor de amarelo não foi afetado ($P>0,05$) pelo modelo de produção. Para os diferentes teores de inclusão de gordura, não houve efeito significativo ($P>0,05$) sobre os parâmetros L^* , a^* e b^* , com valores, respectivamente, de 56,76, 7,61 e 9,00, sendo que não houve interação significativa ($P>0,05$) entre os fatores estudados.

Ao estudarem a cor de hambúrgueres elaborados com carne de ovelhas de descarte, na proporção de 71% de carne ovina, 25% de carne suína e 4% de gordura suína, Santos Júnior *et al.* (2009) observaram luminosidade de 51,27, teor de vermelho de 5,53 e teor de amarelo de 13,47. Seabra *et al.* (2002) observaram valores de luminosidade, teores de vermelho e amarelo de 42,89, 7,73 e 6,99, respectivamente, em experimento para avaliar a cor de hambúrgueres elaborados com carne de ovinos abatidos aos 12 meses de idade proveniente da desossa da perna, para os hambúrgueres formulados com 82,35% de carne ovina, 9,15% de gordura ovina, 8% de água e 0,5% de sal.

Observou-se que os modelos de produção não influenciaram ($P>0,05$) a capacidade de retenção

de água, a perda de peso ao cozimento e o número de TBARS dos hambúrgueres (Tab. 2), com valores de 62,8%, 24,6% e 1,81mg malonaldeído/kg de amostra, respectivamente. Entretanto, os hambúrgueres provenientes da carne de cordeiros do modelo orgânico apresentaram menor força de cisalhamento (0,68kgf/cm²) do que aqueles do modelo convencional (0,97kgf/cm²). Os teores de gordura apenas afetaram ($P<0,05$) a capacidade de retenção de água dos hambúrgueres, com valores de 65,0% para a inclusão de 20% de gordura e 60,6% para 30%. Para perda de peso ao cozimento, força de cisalhamento e número de TBARS, os valores foram de 24,6%, 0,82kgf/cm² e 1,81mg malonaldeído/kg de amostra, respectivamente. A interação foi significativa ($P<0,05$) para o número de TBARS (Tab. 3).

Santos Júnior *et al.* (2009), ao avaliarem características qualitativas de hambúrgueres elaborados com carne de ovelhas de descarte, na proporção de 71% de carne ovina, 25% de carne suína e 4% de gordura suína, observaram valor de perda ao cozimento de 40,6%, considerado superior aos valores observados nesta pesquisa.

Tabela 2. Capacidade de retenção de água (CRA), perda de peso ao cozimento (PPC), força de cisalhamento (FC) e número de substâncias reativas ao ácido 2-tiobarbitúrico (TBARS) dos hambúrgueres elaborados com carne de cordeiros submetidos aos modelos de produção orgânico e convencional associada a diferentes teores de inclusão de gordura suína

Modelo de produção (M)	CRA (%)	PPC (%)	FC (kgf/cm ²)	Nº TBARS (mg malonaldeído/kg amostra)
Orgânico ¹	62,98	24,31	0,68b	1,78
Convencional ²	62,65	24,98	0,97a	1,84
Teste F	0,03	0,71	7,38*	0,37
P	0,8650	0,4107	0,0152	0,5532
DMS	4,0131	1,6839	0,2286	0,1890
Teor de gordura (G)				
20% ³	65,02a	23,91	0,83	1,80
30% ⁴	60,61b	25,39	0,82	1,82
Teste F	5,43*	3,50	0,01	0,03
P	0,0332	0,0796	0,9345	0,8598
DMS	4,0131		0,2286	0,1890
Teste F para int. M x G	0,10	1,16	0,05	5,55*
P	0,7518	0,2977	0,8338	0,0316
CV(%)	6,74	7,20	29,32	11,01

Dentro de um mesmo fator, médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste Tukey. DMS – diferença mínima significativa. P – probabilidade. CV – coeficiente de variação. ¹Modelo de produção orgânico; ²modelo de produção convencional; ³inclusão de 20% de gordura suína; ⁴inclusão de 30% de gordura suína; * nível de significância a 5% de probabilidade.

Tabela 3. Desdobramento da interação M x G (modelo de produção e teor de inclusão de gordura suína) para o número de substâncias reativas ao ácido 2-tiobarbitúrico dos hambúrgueres elaborados com carne de cordeiros

Tratamentos	Modelo de produção		Teste F	P
	Orgânico	Convencional		
Teor de gordura (G)				
20%	1,67Aa	1,93Ba	4,38*	0,0500
30%	1,90Aa	1,74Aa	1,53	0,2338
Teste F	3,21	2,37		
P	0,0920	3,21		

Dentro de um mesmo fator, médias seguidas por letras distintas minúsculas na coluna diferem entre si pelo teste Tukey; Dentro de um mesmo fator, médias seguidas por letras distintas maiúsculas na linha diferem entre si pelo teste de Tukey; P- probabilidade; * nível de significância a 5% de probabilidade.

Em experimento para avaliar a capacidade de retenção de água e a força de cisalhamento de hambúrgueres elaborados com carne de ovinos abatidos aos 12 meses de idade proveniente da desossa da perna, Seabra *et al.* (2002) obtiveram valores de 54,6% e 4,31kgf, respectivamente, para os hambúrgueres formulados com 82,4% de carne ovina, 9,2% de gordura ovina, 8% de água e 0,5% de sal.

Percebeu-se o efeito do teor de gordura no modelo de produção (Tab. 3). Os hambúrgueres com inclusão de 20% de gordura provenientes do modelo orgânico tiveram menor número de TBARS (1,67mg malonaldeído/kg) em relação àqueles do modelo convencional (1,93mg malonaldeído/kg).

Leão *et al.* (2008a), ao avaliarem a rancidez oxidativa de hambúrgueres de carne ovina elaborados a partir de costelas e pescoços, com inclusão de 15% de gordura suína, observaram valores de 2,50 e 3,41mg malonaldeído/kg de amostra, quatro e sete dias após a elaboração dos hambúrgueres, respectivamente, sendo estes valores considerados superiores quando comparados aos encontrados neste estudo, no qual os hambúrgueres foram elaborados após 12 horas da feitura da massa e posteriormente congelados, considerando-se as análises como dia zero.

Os modelos de produção orgânico e convencional não influenciaram ($P>0,05$) a cor, o sabor, a maciez e a aceitação global dos hambúrgueres, com notas de 7,68; 7,84; 7,67 e 7,68, respectivamente (Tab. 4). Os parâmetros sensoriais dos hambúrgueres elaborados com carne ovina e diferentes teores de inclusão de

gordura (20 e 30%) também não foram afetados ($P>0,05$), com notas de 7,68 para a cor, 7,84 para o sabor, 7,67 para a maciez e 7,68 para a aceitação global, sem interação entre os fatores avaliados. Seabra *et al.* (2002), em experimento para avaliar hambúrgueres elaborados com carne de ovinos abatidos aos 12 meses de idade proveniente da desossa da perna, formulados com 82,3% de carne ovina, 9,15% de gordura ovina, 8% de água e 0,5% de sal, obtiveram nota inferior (6,40) para a aceitação global.

Leão *et al.* (2008b), ao avaliarem sensorialmente hambúrgueres de carne ovina elaborados a partir da desossa de costelas e pescoços, com inclusão de 15% de gordura suína, observaram notas de 8,00 para o sabor e 7,69 para a maciez, sendo a nota para o sabor considerada superior quando comparada à nota observada nesta pesquisa para este parâmetro e próxima se comparada com a maciez.

Os modelos de produção orgânico e convencional não influenciaram ($P>0,05$) a Aa (0,899) na temperatura de 20,55°C, entretanto, em temperaturas mais baixas (8,97°C), os hambúrgueres provenientes do modelo orgânico tiveram maior Aa (0,882) em relação àqueles produzidos a partir de carne de cordeiros criados convencionalmente (0,865) (Tab. 5). A Aa (0,899) dos hambúrgueres elaborados com inclusão de 20 e 30% de gordura não foi afetada à temperatura de 20,55°C ($P>0,05$), semelhante ao ocorrido para os hambúrgueres cuja Aa foi determinada em temperaturas mais baixas (0,873). Em ambos os casos, a interação dos fatores não foi significativa ($P>0,05$).

Avaliação do modelo...

Tabela 4. Avaliação sensorial dos hambúrgueres elaborados com carne de cordeiros submetidos aos modelos de produção orgânico e convencional associada a diferentes teores de inclusão de gordura suína

Modelo de produção (M)	Cor	Sabor	Maciez	Aceitação global
Orgânico ¹	7,50	7,75	7,61	7,50
Convencional ²	7,86	7,93	7,73	7,86
Teste F	2,80	0,73	0,34	2,80
P	0,0993	0,3946	0,5598	0,0993
DMS	0,4344	0,4239	0,3874	0,4344
Teor de gordura (G)				
20% ³	7,70	7,91	7,70	7,70
30% ⁴	7,66	7,77	7,64	7,66
Teste F	0,04	0,41	0,12	0,04
P	0,8351	0,5226	0,7262	0,8351
DMS	0,4344	0,4239	0,3874	0,4344
Teste F para int. MxG	0,04	0,00	0,34	0,04
P	0,8351	1,0000	0,5598	0,8351
CV(%)	13,27	12,69	11,85	13,27

Dentro de um mesmo fator, médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste Tukey. DMS – diferença mínima significativa. P – probabilidade. CV – coeficiente de variação. ¹Modelo de produção orgânico; ²modelo de produção convencional; ³inclusão de 20% de gordura suína; ⁴inclusão de 30% de gordura suína.

Tabela 5. Atividade de água (Aa) e temperatura (T) dos hambúrgueres elaborados com carne de cordeiros submetidos aos modelos de produção orgânico e convencional associada a diferentes teores de inclusão de gordura suína

Modelo de produção (M)	Parâmetro			
	Aa	T (°C)	Aa	T (°C)
Orgânico ¹	0,898	20,65	0,882a	8,89
Convencional ²	0,900	20,45	0,865b	9,05
Teste F	0,04	0,52	13,23**	0,04
P	0,8498	0,4803	0,0022	0,8423
DMS	0,0220	0,5867	0,0095	1,6775
Teor de gordura (G)				
20% ³	0,907	20,44	0,872	10,81a
30% ⁴	0,891	20,66	0,874	7,13b
Teste F	2,31	0,63	0,18	21,63**
P	0,1479	0,4383	0,6772	0,0003
DMS	0,0220	0,5867	0,0095	1,6775
Teste F para int. M x G	0,00	0,00	1,73	0,02
P	1,0000	1,0000	0,2065	0,9010
CV(%)	2,58	3,01	1,15	19,73

Dentro de um mesmo fator, médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste Tukey. DMS – diferença mínima significativa. P – probabilidade. CV – coeficiente de variação. ¹Modelo de produção orgânico; ²modelo de produção convencional; ³inclusão de 20% de gordura suína; ⁴inclusão de 30% de gordura suína; ** nível de significância a 1% de probabilidade.

Santos Júnior *et al.* (2009), ao avaliarem a formulação de hambúrgueres elaborados com carne de ovinos de descarte, farinha de aveia, carne e toucinho suínos, não verificaram efeito ($P>0,05$) das formulações na Aa dos hambúrgueres, cuja média foi 0,998, valor superior ao encontrado neste experimento.

CONCLUSÕES

Os parâmetros qualitativos – cor, perda de peso ao cozimento e força de cisalhamento – dos hambúrgueres não sofreram alterações com a inclusão de gordura suína na proporção de 20 e 30%, sendo o pH mais alto e a capacidade de retenção de água mais baixa para o teor de 30%,

o que sugere a adoção da inclusão de 20% de gordura, com vistas a uma dieta humana mais saudável. Todos os parâmetros sensoriais – cor, sabor, maciez e aceitação global – receberam notas acima de 7,64, denotando a qualidade dos hambúrgueres, todavia os modelos de produção orgânico e convencional não apresentaram significativa expressão nos parâmetros qualitativos dos hambúrgueres.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), pelo auxílio financeiro para desenvolvimento desta pesquisa. À Pró-Reitoria de Pesquisa da Unesp (PROPe), pela bolsa de estudos. Ao Instituto Biodinâmico (IBD), pelo fornecimento das diretrizes do modelo orgânico de produção.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA, J.C.; MALDONADO JR.W. AgroEstat – Sistema de Análises Estatísticas de Ensaios Agronômicos, Versão 1.0, 2010.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO. Instrução Normativa nº 20, de 03 de agosto de 2000. Regulamento técnico de identidade e qualidade do hambúrguer.
- CAYE, L.; FRANÇOIS, P.; SANTOS, M.V. Avaliação físico-química de hambúrguer elaborado com carne ovina. In: SEMINÁRIO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA, 3., 2009, Dois Vizinhos, PR. *Anais... Dois Vizinhos*: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2009.
- D'ALMEIDA, T.N. Bem-estar animal x segurança alimentar. *Higiene Alimentar*, v.19, p.15-17, 2005.
- LEÃO, A.G.; SILVA SOBRINHO, A.G.; MORENO, G.M.B. et al. Avaliação sensorial de hambúrgueres e linguiças de carne ovina elaborados com dois tipos de gordura. In: ENCONTRO DE PÓS-GRADUANDOS DA UNESP - CAMPUS DE JABOTICABAL, 5., 2008a, Jaboticabal, SP. *Anais... Jaboticabal*: Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2008a.
- LEÃO, A.G.; SILVA SOBRINHO, A.G.; MORENO, G.M.B. et al. Avaliação da rancidez oxidativa de hambúrgueres e linguiças de carne ovina elaborados com dois tipos de gordura. In: ENCONTRO DE PÓS-GRADUANDOS DA UNESP - CAMPUS DE JABOTICABAL, 5., 2008b, Jaboticabal, SP. *Anais... Jaboticabal*: Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2008b.
- MILTENBURG, G.A.J.; WENSING, Th.; SMULDERS, F.J.M. et al. Relationship between blood hemoglobin, plasma and tissue iron, muscle heme pigment, and carcass color of veal. *J. Anim. Sci.*, v.70, p.2766-2772, 1992.
- MONTEIRO JÚNIOR, I.A. *Avaliação das técnicas de insensibilização de ovinos abatidos na região de Botucatu*. 2000. 166p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2000.
- MORAES, M.A.C. *Métodos para avaliação sensorial dos alimentos*. Campinas:Editora da UNICAMP, 1993. 93p.
- OLIVO, C.J. *Sustentabilidade de condomínios rurais formados por pequenos agricultores familiares: análise e proposta de modelo de gestão*. 2000. 257p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.
- OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M.; JARDIM, P.O. et al. *Métodos para avaliação da produção de carne ovina: "in vivo", na carcaça e na carne*. Pelotas: UFPEL, 1998. 107p.
- PIKUL, J., LESZCZYNSKI, D.E.; KUMMEROW, F.A. Evaluation of three modified TBA methods for measuring lipid oxidation in chicken meat. *J. Agricult. Food Chemistry*, v.37, p.1309-1313, 1989.
- SANTOS, G.C.; MONTEIRO, M. Sistema orgânico de produção de alimentos. *Alim. e Nutr.*, v.15, p.73-86, 2004.
- SANTOS JÚNIOR, L.C.O.; RIZZATTI, R.; BRUNGERA, A. et al. Desenvolvimento de hambúrguer de carne de ovinos de descarte enriquecido com farinha de aveia. *Cienc. Anim. Bras.*, v.10, p.1128-1134, 2009.
- SEABRA, L.M.J.; ZAPATA, J.F.F.; NOGUEIRA, C.M. et al. Fécula de mandioca e farinha de aveia como substitutos de gordura na formulação de hambúrgueres com carne ovina. *Rev. Cienc. Tecnol. Alimen.*, v.22, p.244-248, 2002.
- SILVA SOBRINHO, A.G. *Body composition and characteristics of carcass from lambs of different genotypes and ages at slaughter*, 1999. 54p. Report (PostDoctorate in Sheep Meat Production) - Massey University, Palmerston North, 1999.
- SILVA SOBRINHO, A.G. Produção de cordeiros em pastagem. In: SIMPÓSIO MINEIRO DE OVINOCULTURA, 1., 2001, Lavras. *Anais...Lavras*: UFLA, 2001. p. 63-97.
- TERRA, N.N.; BRUM, M.A.R. *Carne e seus derivados: técnicas de controle de qualidade*. São Paulo:Nobel, 1988. 119p.
- WARRISS, P.D. *Meat science: an introductory text*. Wallingford:CABI Publishing, 2000. 310p.