

**ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DA CARNE DE CORDEIROS SANTA INÊS,
TERMINADOS EM CONFINAMENTO, SUPLEMENTADOS COM GORDURA ASSOCIADA
COM IONÓFORO**

IZAC LEOPOLDINO JÚNIOR¹, LEONARDO BRANDEL DIDRES DA CRUZ²; IVAN JÚNIOR
ASCARI³, SANDRO BRAGA SOARES⁴, IRAIDES FERREIRA FURUSHO GARCIA⁵, DAIANA
APARECIDA CARDOSO⁶.

RESUMO

Trinta e seis cordeiros, machos e fêmeas, da raça Santa Inês foram confinados com seis diferentes dietas, contendo fontes de gordura, associadas ou não com ionóforo, com o objetivo de determinar a influência da alimentação nas características físico-químicas dos músculos *Longissimus lumborum* e *Psoas major*. As variáveis em estudo foram cor, perda de peso por cozimento e textura (força de cisalhamento). A inclusão de óleo de soja e ionóforo na dieta proporcionou, nos músculos estudados, maiores valores de L* quando comparados ao tratamento sem inclusão de gordura, portanto a inclusão de óleo de soja e ionóforo na dieta resultou em uma carne mais escura. A inclusão de Ionóforo melhorou a textura do músculo *Psoas major*, devido aos menores valores da força de cisalhamento, o que indica que esse músculo ficou mais macio nos animais que tiveram Ionóforo incluído em suas dietas.

Palavras-chaves: Cor, Força de cisalhamento, Ovinos, Perda de peso por cozimento, Qualidade de carne

INTRODUÇÃO

A divulgação das qualidades típicas da carne ovina no Brasil, pelo seu sabor e qualidade nutritiva, promoveu um aumento considerável no consumo destes produtos em regiões não tradicionais, o que vem promovendo crescimento da demanda (COUTO, 2003). A utilização de um sistema de alimentação mais intensivo é uma prática nas criações de ovinos para corte (MACEDO, et al. 2000). De acordo com Ely et al. (1979), uma alta concentração de grãos na alimentação, que prevalece no confinamento, pode não ser desejável para se obter a máxima eficiência na utilização de nutrientes da dieta para partição, principalmente nos tecidos muscular e adiposo, e ainda proporciona uma carcaça e carne com altos níveis de gordura. De acordo com Bauman et al. (1999) e Mutsvangwa et al. (2003), o uso de ionóforos inibe o crescimento de bactérias gram-positivas no rúmen, as quais estão envolvidas no processo de biohidrogenação, principalmente a *Butyrivibrio fibrisolvens*, inibindo consequentemente a lipólise no rúmen (JEKINS et al. 2003), como a biohidrogenação do ácido linoléico e reduzindo a produção de ácido esteárico. Entende-se por características da qualidade da carne o conjunto de atributos como cor, quantidade de gordura e aparência. A cor é um dos fatores mais importantes no momento da compra, pois o consumidor a associa com maciez e frescor da carne, a perda de peso por cozimento é associada ao rendimento após o preparo e a maciez determina a aceitação do corte. O objetivo do trabalho foi verificar a influência de dietas enriquecidas com grão de soja ou óleo de soja, associado ou não ao uso de ionóforo, sobre a cor, perda de peso por cozimento e

¹ Mestrando em Zootecnia, DZO/ UFLA, izacjr@yahoo.com.br

² Graduando em Zootecnia, DZO/UFLA, leonardobdfla@hotmail.com

³ Mestrando em Zootecnia, DZO/ UFLA, Ivan_ascari@hotmail.com

⁴ Mestrando em Zootecnia DZO/UFVJM, soaressb@yahoo.com.br

⁵ Professor Adjunto IV, DZO/UFLA garciaiff@yahoo.com.br

⁶ Graduando em Zootecnia, DZO/UFLA, daianacardoso@ymail.com

força de cisalhamento dos músculos *Longissimus lumborum* e *Psoas major* de cordeiros machos e fêmeas da raça Santa Inês terminados em confinamento.

MATERIAL E MÉTODOS

Dados coletados

Trinta e seis cordeiros, machos e fêmeas, da raça Santa Inês foram confinados com seis diferentes dietas, sendo: controle, controle + ionóforo, grão de soja integral, grão de soja integral + ionóforo, óleo de soja, óleo de soja + ionóforo. Ao atingirem o peso de abate (35 kg), os animais permaneceram em jejum de dieta sólida por 14 horas, em média. O abate foi realizado por meio de atordoamento através de concussão cerebral seguido de sangria através da secção das veias jugular e carótida. Após o abate procedeu-se a esfolagem e a evisceração e posteriormente a carcaça quente foi pesada e então refrigerada em câmara frigorífica (2 a 4°C) por 24 horas. Após este período, as carcaças foram seccionadas longitudinalmente em duas meias-carcaças e foram realizados os cortes comerciais no lado esquerdo, retirando do Contra Filé o músculo *Longissimus lumborum* e do Filé Migon o músculo *Psoas major*. Os músculos foram identificados, embalados e congelados a -10°C para posterior análise.

As amostras cárneas dos músculos *Longissimus lumborum* e *Psoas major* foram descongeladas à temperatura de refrigeração (4°C) e submetidas à toaleta com a retirada da gordura subcutânea, nervos e tecido conjuntivo. As análises laboratoriais foram realizadas em triplicata no músculo *Longissimus lumborum* e duplicata no músculo *Psoas major*, nos laboratórios do Departamento de Ciência dos Alimentos da Universidade Federal de Lavras (Laboratório de Tecnologia de Carnes & Pescado e Laboratório de Análise de Alimentos).

As variáveis em estudo foram cor, perda de peso por cozimento e textura (força de cisalhamento). A leitura da cor foi realizada na superfície do corte, utilizando o sistema CIE L* a* b*, iluminante D65, 10° para observador padrão, usando o equipamento Minolta CR 200b calibrado para um padrão branco. Três leituras foram realizadas e as médias para L*, a* e b* (LITTLE, 1976) foram utilizadas na análise estatística. Para avaliar a perda de peso por cozimento, as amostras foram pesadas, embaladas em papel alumínio e mantidas em forno elétrico a 200° C até que a temperatura interna da amostra atingisse 72° C. Após o cozimento, as amostras foram resfriadas em temperatura ambiente e novamente pesadas. A diferença entre peso inicial e final das amostras de *Longissimus lumborum* e *Psoas major* correspondeu à perda de peso no cozimento.

As mesmas amostras utilizadas para perda de peso por cozimento foram usadas para medir a força de cisalhamento. De cada amostra foram retiradas três fatias de 1 cm de espessura, com auxílio de uma faca. O corte foi realizado paralelamente à orientação das fibras musculares, em amostras 1 x 1 cm² de área e cerca de 4 cm de comprimento, evitando amostras com gorduras ou tecido conjuntivo. A força de cisalhamento foi mensurada com auxílio de um texturômetro, modelo TAXT2, acoplado a uma lâmina tipo Warner-Bratzler, sendo a amostra cisalhada, transversalmente à direção das fibras musculares, utilizando o seguinte *setup*: pré-teste = 5 mm/s; teste = 3 mm/s; e pós-teste = 10,00 mm/s. Os resultados do pico de força realizado pelo texturômetro foram expressos em quilogramas.

Análise estatística

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 3 x 2 x 2, sendo três fontes de gordura (sem gordura, grão de soja e óleo de soja), dois níveis de ionóforo (sem ionóforo e com ionóforo) e dois sexos (fêmeas e machos), totalizando 12 tratamentos com 3 repetições, tendo portanto 36 parcelas. As médias das triplicatas do músculo *Longissimus lumborum* e das duplicatas do músculo *Psoas major* de cada parcela experimental foram analisadas no programa SAS (SAS, 1995) pelo procedimento GLM. Os resultados significativos foram submetidos ao teste t (P < 0,05).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados indicaram que o tipo de gordura e inclusão ou não de Ionóforo influenciaram ($P < 0,05$) o fator luminosidade do músculo *Longissimus lumborum* de cordeiros. Entretanto, o fator sexo não influenciou o L^* (Tabela 1). A inclusão de óleo de soja na dieta proporcionou, no *Longissimus lumborum*, maiores valores de L^* quando comparados aos tratamentos de inclusão de grão de soja e sem inclusão de gordura, portanto, a inclusão de óleo de soja na dieta resultou em uma carne mais escura. A inclusão de Ionóforo foi outro fator que aumentou os valores de luminosidade do músculo *Longissimus lumborum*. Não houve diferenças significativas entre as fontes grão de soja e sem inclusão de gorduras, o que indica que a forma física que essa energia da soja é fornecida aos animais pode influenciar as características de luminosidade da carne.

Não foi detectado diferenças estatísticas entre nenhum dos tratamentos para os parâmetros a^* , b^* , porcentagem de perda de peso por cozimento, textura (força de cisalhamento) e pH.

Na tabela 1, estão apresentadas as médias do L^* , a^* , b^* , porcentagem de perda de peso por cozimento e força de cisalhamento do músculo *Psoas major*. Os resultados indicam que a inclusão de gordura na dieta, tanto o grão de soja como o óleo de soja, aumentaram os valores de luminosidade do músculo *Psoas major*. Esse resultado foi diferente do observado no músculo *Longissimus lumborum*, onde apenas a fonte de gordura óleo de soja proporcionou aumento na luminosidade, não havendo diferença ($P < 0,05$) entre grão de soja e controle (sem adição de gordura). Assim como no músculo *Longissimus lumborum* a inclusão de ionóforo na dieta, também melhorou a luminosidade do músculo *Psoas major*.

Tabela 1 – Médias dos parâmetros físico-químicos dos músculos *Longissimus lumborum* e *Psoas major* de cordeiros Santa Inês.

| Variáveis | Fontes de Gordura | | | Ionóforo | | Sexo | | EP da Média |
|-----------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------|
| | SG | GS | OS | SI | CI | F | M | |
| <i>Longissimus lumborum</i> | | | | | | | | |
| L^* | 39,04 ^b | 39,34 ^b | 42,76 ^a | 38,69 ^b | 42,07 ^a | 39,78 | 40,98 | 3,25 |
| A^* | 11,92 | 11,87 | 10,50 | 10,82 | 12,05 | 11,35 | 11,51 | 2,00 |
| B^* | 8,36 | 8,35 | 8,74 | 8,35 | 8,62 | 8,40 | 8,57 | 1,23 |
| % perda | 30,93 | 31,85 | 30,78 | 30,72 | 31,65 | 31,29 | 31,08 | 4,48 |
| FC | 3,84 | 3,62 | 3,99 | 13,76 | 3,87 | 3,56 | 4,07 | 1,18 |
| pH | 5,72 | 5,64 | 5,81 | 5,66 | 5,78 | 5,71 | 5,73 | 0,24 |
| <i>Psoas major</i> | | | | | | | | |
| L^* | 39,72 ^b | 42,02 ^a | 41,90 ^a | 39,42 ^b | 43,00 ^a | 41,47 | 40,95 | 2,79 |
| A^* | 14,52 | 13,05 | 13,43 | 13,14 | 14,19 | 13,03 ^b | 14,30 ^a | 1,94 |
| B^* | 9,22 ^a | 9,56 ^a | 7,55 ^b | 9,10 | 8,46 | 9,00 | 8,56 | 1,21 |
| % perda | 29,25 | 28,18 | 28,41 | 28,92 | 28,31 | 28,19 | 29,04 | 3,99 |
| FC | 3,85 | 4,19 | 3,60 | 4,21 ^a | 3,56 ^b | 3,92 | 3,84 | 1,08 |

SG= Sem Gordura; GS= Grão de Soja; OS= Óleo Soja; SI= Sem Ionóforo; CI= Com Ionóforo; F= Fêmea; M= Macho; EP= Erro Padrão. L^* = Luminosidade; A^* = Tendência para o vermelho; B^* = Tendência para o amarelo; FC= Força Cisalhamento. EP = Erro Padrão

Médias seguidas de letras diferentes na linha representam diferenças significativas pelo teste t ($P < 0,05$).

Em suas pesquisas com carne de peru, Barbut (1993) encontrou correlação entre a medida da cor, pH, capacidade de retenção de água e textura, sugerindo a análise de cor pelo sistema Hunter $L^*a^*b^*$, como uma forma rápida e não destrutiva de distinguir a carne PSE (Pale, Soft, Exudative). Em continuidade, McCurdy et al. (1996) e Sosnicki et al. (1998) também encontraram a existência de uma relação entre o valor L^* e a capacidade de retenção de água. Desta forma, quanto maior for o valor de L^* , menor será a capacidade de retenção de água, e o peito exibirá uma textura menos macia.

Amostras do músculo do peito de aves com um valor de L^* maior ou igual a 49 apresentam baixa capacidade de retenção de água, o que pode servir para classificar a ocorrência de carne PSE (BARBUT, 1997). Carnes com valores de L^* superior a 49,0 são classificadas como carne pálida.

O efeito do sexo sobre os parâmetros físico-químicos dos músculos, apenas foi observado no músculo *Psoas major* e para o parâmetro a^* que indica a tonalidade de vermelho da carne, sendo que este foi superior para os machos em relação às fêmeas. Resultado semelhante foi observado por Prado (2000) trabalhando com animais puros Santa Inês e Bergamacia avaliando a diferença de peso dos animais nos parâmetros físico-químicos da carne. Esse autor justifica o aumento no teor de vermelho em função do aumento de peso em decorrência do aumento na concentração de pigmentos hêmicos à medida que aumenta o peso ao abate.

O parâmetro b^* que indica a tonalidade de amarelo foi menor para os animais que ingeriam a dieta contendo óleo de soja, quando comparados com os que ingeriram grão de soja e mesmo com os que não ingeriram nenhuma fonte adicional de gordura. De acordo com Silva Sobrinho et al. (2004) a cor da carne é influenciada pela luminosidade e intensidade do vermelho, enquanto a intensidade do amarelo é mais significativa na cor da gordura.

Não foi observado influência do parâmetro perda de peso por cozimento em nenhum dos tratamentos, para nenhum dos dois músculos estudados. Já a inclusão de ionóforo melhorou a textura do músculo *Psoas major*, devido aos menores valores da força de cisalhamento, o que indica que esse músculo ficou mais macio nos animais que tiveram ionóforo incluída em suas dietas.

CONCLUSÃO

Há evidências que a inclusão de ionóforo, grão de soja ou óleo de soja nas dietas de cordeiros Santa Inês pioram a luminosidade dos músculos *Longissimus lumborum* e *Psoas major*, tornando-os mais pálidos. O uso de ionóforo, nesse trabalho, piorou a maciez do músculo *Psoas major* de cordeiros Santa Inês.

REFERÊNCIAL BIBLIOGRÁFICO

BARBUT, S. Color measurements for evaluating the pale soft exudative (PSE) occurrence in turkey meat. **Food Research International**. v.26, p.39-42, 1993.

BARBUT, S. Problem of pale soft exudative meat in broiler chickens. **British Poultry Science**. v.38, p.335-358, 1997.

BAUMAN, D. E.; BAUMGARD, L. H.; CORL, B. A.; GRIINARI, D J. M. Biosynthesis of conjugated linoleic acid in ruminants. **Proceedings of the American Society of Animal Science**, p. 1-15, 1999.

COUTO, F. A. d'A. Dimensionamento do Mercado de Carne Ovina e Caprina no Brasil. IN: 2º Sincorte – Simpósio Internacional de ovinos e caprinos de corte. João Pessoa. 2003, **Anais eletrônicos...** João Pessoa, 2003.

ELY, D.G.; GLENN, B.P.; MAHYUDDIN, M.; KEMP, J.D.; THRIFT, F.A.; DEWEESE, W.P.; Drylot vs pasture: early-weaned lamb performance to two slaughter weights. **Journal of Animal Science**, v.48, n.1, p.32-37, 1979.

XIX CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA
27 de setembro a 01 de outubro de 2010

JENKINS, T. C.; FELLNER, V.; MCGUFFEY, R. K. Monensin by Fat Interactions on *Trans* Fatty Acids in Cultures of Mixed Ruminal Microorganisms Grown in Continuous Fermentors Fed Corn or Barley. **Journal of Dairy Science**. v.86, p.324–330, 2003.

LITTLE, A.C. Physical measurements as predictors of visual appearance. **Food Technology**, v.30, p. 74-82, 1976.

MACEDO, F. A. F.; SIQUEIRA, E. R.; MARTINS, E. N. Análise econômica a produção de carne de cordeiros sob dois sistemas de terminação: pastagem e confinamento. **Revista do Centro de Ciências Rurais**, Santa Maria, v.30, n.4, p.677-680, dez. 2000.

MCCURDY, R.D.; BARBUT, S.; QUINTON, M. Seasonal effects on pale soft exudative (PSE) occurrence in young turkey breast meat. **Food Research Institute**. 77: 169-174, 1996.

MUTSVANGWA, T.; KRAMER, J. K. G.; BLACKADAR, C. B.; DUFFIELD, T. F.; BAGG, R.; DICK, P.; VESSIE, G.; MCBRIDE, B. W. *Short Communication*: Effects of a Monensin Premix on Milk Fatty Acid Content During Subacute Ruminal Acidosis in Dairy Cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.86, p.4043-4046, 2003.

PRADO, O.V. **Qualidade de carne de cordeiros Santa Inês e Bergamácia abatidos em diferentes pesos**. Lavras, 2000, 109p. Dissertação (Mestrado). Departamento de Zootecnia. Universidade Federal de Lavras (UFLA).

SAS - Institute. SAS User's guide: Statistics. 5. ed. Cary, 1995. 1290p.

SILVA SOBRINHO, A.G.; ZEOLA, N.M.B.; SOUZA, P.A. et al. Qualidade da carne ovina *in natura* e congelada por diferentes métodos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia, [2004]. (CD-ROM).

SOSNICKI, A.A.; GREASER, M.L.; PIETRZAK, M.; et al. PSE-like syndrome in breast muscle of domestic turkeys: a review. **Journal Muscle Foods**. v.9, p.13-23, 1998.