

## PH E FORÇA DE CISALHAMENTO DA CARNE DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM GLICERINA BRUTA NA FASE DE TERMINAÇÃO<sup>1</sup>

Josiane Fonseca Lage<sup>2</sup>, Pedro Veiga Rodrigues Paulino<sup>3</sup>, Luiz Gustavo Ribeiro Pereira<sup>4</sup>, Jucilene Cavali<sup>2</sup>, Natália Krish de Paiva Souza<sup>5</sup>, Jéssika Carolina Moutinho Lima<sup>6</sup>, Sebastião de Campos Valadares Filho<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Parte da dissertação do primeiro autor, financiado pelo CNPQ

<sup>2</sup>Alunos do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da UFV/DZO, Viçosa-MG. [josilage@gmail.com](mailto:josilage@gmail.com)

<sup>3</sup>Professor Adjunto do Depto. De Zootecnia da UFV/DZO, Viçosa-MG.

<sup>4</sup>Pesquisador da Embrapa Semi-Árido, Petrolina-PE

<sup>5</sup>Aluna de graduação em Zootecnia/UFV/DZO, Viçosa-MG, bolsista Funarbic, UFV/Funarbe

<sup>6</sup>Aluna de graduação em Zootecnia/UFV/DZO

<sup>7</sup>Professor Titular do Depto. de Zootecnia/UFV/DZO, Viçosa-MG

**Resumo:** Objetivou-se neste trabalho avaliar o efeito da inclusão de glicerina bruta (GB) na dieta de cordeiros em terminação, sobre o pH, a temperatura (T°C), a força de cisalhamento (FC) e as perdas obtidas pelo descongelamento (PDESC) e cocção (PCOC) da carne de cordeiros da raça Santa Inês. Foram utilizados 30 machos não castrados, com peso médio inicial de 20 kg, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, a cinco tratamentos experimentais com seis repetições, que consistiram de níveis de inclusão da glicerina bruta, em substituição ao milho, sendo 0, 3, 6, 9 e 12% na matéria seca total da dieta. Quando o grupo atingiu uma média de 35 kg de peso corporal, os animais foram abatidos. Imediatamente após o abate dos animais, as carcaças foram resfriadas a 0°C por um período de 24 horas. A avaliação do pH e T°C da carne foi obtida ao final do abate (pH inicial) e ao final da refrigeração, sendo considerado o pH final. Foi retirada uma porção do músculo *Longissimus dorsi* situado na carcaça esquerda de cada animal, após 24 horas de refrigeração, para análise da FC e perdas. Não houve efeito ( $P>0,05$ ) dos níveis de glicerina para as características pH (inicial e final), T°C (inicial e final), PCOC, PTOTAL e FC. A PDESC apresentou um efeito quadrático ( $P<0,0203$ ) com a inclusão da GB na dieta. A inclusão de GB na dieta de cordeiros em terminação não promove diferenças nas características qualitativas da carne, como pH e FC, mas promove diferenças em relação às PDESC.

**Palavras-chave:** biodiesel, glicerol, ovino, qualidade da carne

### PH and shear force of meat from lambs fed crude glycerin

**Abstract:** This trial aimed to evaluate the effects of including crude glycerin on finishing lambs diet, on pH, temperature, shear force, and thaw and cooking losses of Santa Inês lambs. Thirty intact male lambs, with 20 kg of initial body weight, were randomly assigned to 5 treatments, with six replicates, consisted of increasing crude glycerin levels on the diet: 0, 3, 6, 9 and 12% of diet dry matter. When the group reached an average body weight of 35 kg, the animals were slaughtered. Immediately after slaughter, the carcasses were cooled at 0°C during 24 hours. The measurements of meat pH and temperature were made in the left carcass, on *Longissimus dorsi* muscle, at the end of the slaughter (initial pH) and after cooling (final pH). A portion of *Longissimus dorsi* (on the left carcasses) was removed, after 24 hours of cooling, and used for analysis of shear force and losses. No differences were detected ( $P>0.05$ ) for meat pH (initial and final) and temperature (initial and final), cooking losses, total losses and shear force. On the other hand, thaw losses had a quadratic effect ( $P<0.0203$ ). The inclusion of crude glycerin on finishing lambs diet has no effect on meat quality traits, pH and shear force, but promote differences on thaw losses.

**Keywords:** biodiesel, glycerol, meat quality, sheep

## Introdução

A maciez é uma característica determinante da qualidade da carne e provavelmente uma das mais importantes características organolépticas observadas pelo consumidor. Há uma aparente mudança na comunidade científica e na indústria de carne, onde tem se buscado encontrar produtos padronizados e com garantia de maciez, uma vez que estas características correspondem exatamente ao que os consumidores desejam no produto carne (KOOHMARAIE et al., 1995).

Para oferecer carcaças e carne de qualidade, torna-se necessário melhorias nas técnicas de criação dos animais. A adoção de tecnologias que permitam eficiência e economicidade na ovinocultura envolve a busca de animais com potencial genético para maiores ganhos de peso e a adoção de sistemas de terminação eficientes que permitam a máxima produção de carne, com qualidade e custos compatíveis (REIS et al. 2001). Como a alimentação representa um dos maiores custos no confinamento, tem-se buscado a utilização de alimentos alternativos que possam contribuir com a redução destes custos, podendo gerar maior lucro para o produtor.

Portanto, objetivou-se neste trabalho avaliar o pH, a temperatura, a força de cisalhamento e as perdas obtidas durante o descongelamento e cozimento da carne de cordeiros alimentados com glicerina bruta oriunda da agroindústria do biodiesel.

## Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG. Foram utilizados 30 cordeiros, machos não castrados, da raça Santa Inês, com peso médio inicial de 20 kg, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado (DIC), a cinco tratamentos experimentais, com seis repetições.

Os animais receberam dietas completas, contendo em base da matéria seca (MS), 30% de silagem de milho e 70% de concentrado. Os tratamentos consistiram de cinco níveis de inclusão da glicerina bruta na dieta, em substituição ao milho, sendo 0, 3, 6, 9 e 12% na MS da dieta. As dietas foram formuladas para serem isonitrogenadas, contendo 17% de proteína bruta (base da MS), de forma a atender as exigências nutricionais de um cordeiro pesando entre 10 a 30 kg de peso corporal, com crescimento moderado (NRC, 2007). Os animais foram submetidos a um período de 10 dias de adaptação e abatidos quando o grupo atingiu uma média de 35 kg de peso corporal. Imediatamente após o abate dos animais, as carcaças foram resfriadas em câmara fria a 0°C por um período de 24 horas.

A avaliação do pH foi realizada logo após o abate dos animais (pH inicial) e após 24 horas de refrigeração (pH final). A determinação do pH foi feita no músculo *Longissimus dorsi* situado na carcaça esquerda, por meio de peagâmetro com eletrodo de penetração. Para realizar as análises de FC, após a refrigeração, foi retirada uma porção do músculo *Longissimus dorsi*, da carcaça esquerda. As amostras foram cortadas em três bifés de 2,54 cm de espessura cada um, sendo assadas em forno pré-aquecido e monitorada a sua temperatura com um termômetro. Após atingir temperatura interna de 71°C, as amostras foram retiradas do forno e resfriadas durante a noite à uma temperatura de 2 a 5°C. De cada bife foram retirados dois cilindros homogêneos, de 1,27 cm de diâmetro. As amostras cilíndricas foram cisalhadas perpendicularmente à orientação das fibras musculares, utilizando-se aparelho Warner-Bratzler.

Para análise de PDESC, PCOC e totais foram utilizadas as mesmas amostras das análises de maciez. As perdas por descongelamento foram obtidas através da pesagem do bife congelado, que em seguida passou por um processo de descongelamento em geladeira por uma noite, a uma temperatura de 2 a 5°C. Após o descongelamento, os bifés foram pesados novamente, obtendo-se através da relação entre bife congelado e descongelado, as porcentagens de perdas por descongelamento. Os bifés descongelados foram assados em forno pré-aquecido e sua temperatura interna foi medida, sendo monitorada com o auxílio de um termômetro. Quando a temperatura alcançou 71°C, os bifés foram retirados do forno e pesados novamente para se obter a porcentagem de perdas por cocção que é a relação entre o bife descongelado e o bife assado. As perdas totais não representam a soma de perdas por descongelamento e perdas por cocção. A porcentagem de perdas totais foi obtida através da relação entre o bife congelado e o bife assado.

Contrastes ortogonais foram utilizados para determinar os efeitos linear e quadrático da inclusão de glicerina bruta na dieta, sendo utilizado o procedimento GLM do pacote estatístico do SAS.

## Resultados e Discussão

A inclusão de glicerina bruta na dieta dos animais, não promoveu diferenças ( $P>0,05$ ) sobre várias características qualitativas avaliadas, que apresentaram os seguintes valores médios: pH inicial (6,58), pH final (6,04), temperatura inicial (36,74°C), temperatura final (0,79°C), PCOC (19,15%), PTOTAL (27,08%) e força de cisalhamento (4,44 kg).

O processo de transformação do músculo em carne tem relação com vários fatores, dentre eles o pH e a temperatura. A partir destes parâmetros, podemos inferir sobre a qualidade do produto final, pois o valor final de pH e a temperatura da carcaça durante o resfriamento, tem relação com as características organolépticas da carne, como a maciez e a capacidade de retenção de água.

O pH e a temperatura da carcaça são importantes para estabelecer a intensidade das contrações musculares durante o rigor mortis. Quanto mais intensa for a queda de temperatura durante o resfriamento, maior será o encurtamento do sarcômero e, por conseguinte, menor a maciez e maior a perda de água na carcaça. A intensidade desta contração reflete maior ou menor maciez da carne, portanto, é de extrema importância a sincronização correta da queda do pH e da temperatura na carcaça (CESAR E SOUZA, 2007).

Portanto, como se pode observar na Tabela 1, a inclusão de níveis crescentes de glicerina bruta na dieta, não promoveu alterações no pH e temperatura da carcaça dos animais, o que foi importante para não promover mudanças significativas nas perdas por cocção e totais e na força de cisalhamento da carne dos cordeiros.

**Tabela 1.** Médias dos valores de pH inicial, pH final, temperatura inicial (T INICIAL°C), temperatura final (T FINAL°C), perdas por descongelamento (PDESC%), perdas por cocção (PCOC%), perdas totais (PTOTAL%) e força de cisalhamento (FC kg) em relação aos níveis de glicerina bruta (GB) na dieta

Parâmetro	Nível de glicerina bruta (% MS)					Efeito (Valor P)*		CV(%)
	0	3	6	9	12	Linear	quadrático	
pH INICIAL	6,56	6,52	6,73	6,61	6,50	0,9033	0,1918	3,32
pH FINAL	6,00	6,08	6,00	6,07	6,04	0,4070	0,5424	1,40
T INICIAL	37,92	34,80	37,16	37,83	36,00	0,8367	0,8499	8,01
T FINAL	0,91	0,80	0,58	0,92	0,75	0,6981	0,4962	53,37
PDESC	9,13	10,53	11,16	9,36	8,00	0,2189	0,0203 <sup>1</sup>	21,40
PCOC	18,23	20,48	20,05	16,70	20,29	0,9516	0,9675	20,70
PTOTAL	25,95	29,01	29,15	24,32	26,99	0,5904	0,3184	13,43
FC	4,64	5,10	4,63	3,80	4,01	0,1264	0,6540	28,20

\*Valor ( $P=0,05$ )

$$\hat{Y}^1 = 9,1772 + 0,6550GB - 0,0639GB^2 (r^2 = 0,2514)$$

A análise de regressão revelou efeito quadrático para os níveis de glicerina bruta na dieta ( $P<0,05$ ) em relação às perdas por descongelamento, estimando-se um valor máximo de perdas de 10,86%, para o nível de 5,13% de glicerina bruta na dieta. Além de prejudicar a imagem do produto frente às percepções dos consumidores durante a estocagem da carne, as perdas por descongelamento podem reduzir a suculência e maciez da carne, entretanto, estas consequências não foram consideradas significativas neste trabalho.

## Conclusões

A inclusão de glicerina bruta na dieta de cordeiros em terminação, em substituição ao milho, não promove diferenças nas características qualitativas da carne, como pH e força de cisalhamento, mas os valores de perdas por descongelamento foram máximos no nível de 5,13% de glicerina bruta na dieta.

São necessários mais estudos e pesquisas científicas sobre o uso da glicerina bruta na dieta de cordeiros em terminação, em razão da escassez de informações na literatura.

## Agradecimentos

Agradecemos à empresa Nutron Alimentos por ter concedido o suplemento mineral utilizado na dieta dos animais.

#### Literatura Citada

- CESAR, M.F.; SOUSA, W.H. **Carcaças ovinas e caprinas: Obtenção - Avaliação - Classificação**. 1.ed. Uberaba: Agropecuária Tropical, 2007. 147p.
- KOOHMARAIE, M.; SHACKELFORD, S. D.; WHEELER, T. L. et al. A muscle hypertrophy condition in lamb (callipyge): characterization of effects on muscle growth and meat quality traits. **Journal of Animal Science**, v.73, p.3596–3607, 1995.
- NRC - National Research Council. **Nutrient requirements of small ruminants**. Washington, D.C.: National Academy Press. 2007. 362 p.
- REIS, W.; JOBIM, C.C.; MACEDO, F.A.F. et al. Desempenho de cordeiros terminados em confinamento, consumindo silagens de milho com alta umidade ou grãos de milho hidratados em substituição aos grãos de milho seco na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.2, p.596-603, 2001.