

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA E QUALIDADE DA CARNE DE OVINOS DA
RAÇA SANTA INÊS ALIMENTADOS COM MAZOFERM EM SUBSTITUIÇÃO AO
FARELO DE SOJA**

JULIANA PAULA FELIPE DE OLIVEIRA

RECIFE/PE
Fevereiro – 2013

JULIANA PAULA FELIPE DE OLIVEIRA

**CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA E QUALIDADE DA CARNE DE OVINOS DA
RAÇA SANTA INÊS ALIMENTADOS COM MAZOFERM EM SUBSTITUIÇÃO AO
FARELO DE SOJA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre.

Orientador: Marcelo de Andrade Ferreira, D.Sc.
Co-orientadores: Paulo Sérgio de Azevedo, D.Sc.
Maria Inês Sucupira Maciel, D.Sc

RECIFE-PE
Fevereiro - 2013

Ficha catalográfica

O48c Oliveira, Juliana Paula Felipe de
Características de carcaça e qualidade da carne de ovinos da raça Santa Inês alimentados com mazoferm em substituição ao farelo de soja / Juliana Paula Felipe de Oliveira. – Recife, 2013.
58 f. : il.

Orientador: Marcelo de Andrade Ferreira.
Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Zootecnia, Recife, 2013.
Referências.

1. Alimento alternativo 2. Análise sensorial carne
3. Confinamento 4. Gordura 5. Músculo I. Ferreira, Marcelo de Andrade, orientador II. Título

CDD 636

**CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA E QUALIDADE DA CARNE DE OVINOS DA
RAÇA SANTA INÊS ALIMENTADOS COM MAZOFERM EM SUBSTITUIÇÃO AO
FARELO DE SOJA**

JULIANA PAULA FELIPE DE OLIVEIRA

Data de aprovação ___/___/___

Marcelo de Andrade Ferreira, D. Sc.
Departamento de Zootecnia (UFRPE)
(Orientador)

Safira Valença Bispo, D. Sc.
UFPB
(Avaliadora)

Wilson Moreira Dutra Júnior, D. Sc.
Departamento de Zootecnia (UFRPE)
(Avaliador)

Paulo Sérgio de Azevedo, D. Sc.
UFPB
(Avaliador)

RECIFE-PE
Fevereiro – 2013

BIOGRAFIA DA AUTORA

Juliana Paula Felipe de Oliveira, filha de Maria José de Paula e Abimael Felipe de Oliveira, nasceu em Natal - RN, no dia 24 de agosto de 1987. Iniciou a graduação em Zootecnia na Universidade Federal do Rio Grande do Norte em Fevereiro de 2006, recebendo o título de Bacharel em Zootecnia no mês de Dezembro de 2010. Durante a graduação trabalhou com sistema agropecuário de produção integrada de leite no estado do Rio Grande do Norte, comportamento de búfalas leiteiras e estudo do mercado local de leite e derivados lácteos. Em março de 2011, iniciou as atividades no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, área de concentração em Produção Animal. Em 25 de fevereiro de 2013, submeteu-se à defesa da dissertação para obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

AGRADECIMENTOS

A Deus por me dar paciência, força e humildade.

À minha família, em especial às minhas amadas mãe e irmã por todo o incentivo, apoio, amor, carinho, pelos momentos felizes e pelas palavras de conforto nos momentos difíceis longe de casa.

À Universidade Federal Rural de Pernambuco, por me proporcionar a realização de um mestrado.

Ao orientador Marcelo de Andrade Ferreira, pela paciência, transferência de conhecimento, pelos conselhos, pelo suporte, mas também pelas broncas, pois tudo isso junto contribuiu bastante e ainda vem contribuindo para o meu crescimento acadêmico, profissional e pessoal. Melhor orientador não poderia ter sido.

À CAPES, pela concessão da bolsa de estudos.

Ao laboratório de Nutrição animal da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, em especial ao Professor Emerson Aguiar.

Ao laboratório de Bioquímica vegetal e ao Professor Egídio.

Ao laboratório de Análises de alimentos do departamento de Economia Doméstica e a Professora Maria Inês Sucupira Maciel, pela co-orientação nas análises físico-químicas e sensorial.

Ao laboratório de análises de água, planta, ração e água do IPA.

Ao co-orientador Paulo Sérgio de Azevedo, pelas valiosas contribuições.

Ao professor Adriano Henrique do Nascimento Rangel, pelo incentivo, pela motivação e por despertar em mim interesse pela carreira acadêmica. Você sempre será um exemplo e terá minha admiração.

Ao Sr. Flavio Santos, Zootecnista da equipe Corn products, pela colaboração na pesquisa.

À minha companheira de experimento e amiga Amância pelo apoio, pelas conversas e risadas, pela amizade e grande ajuda.

À Stela, pelos grandes momentos de descontração depois das análises, pela ótima companhia durante as viagens Natal > Recife/ Recife > Natal, pelas conversas, pela ajuda, co-orientação “não-oficial” e amizade.

Ao Dorgival, pelos momentos de descontração e por estar sempre disponível a ajudar e tirar dúvidas.

À “firma”: Stela, Rafael, Manu, Gabi, Cléber, Tobias, Thamires, Léo, Ághata, Alessandro, Juraci, Amância, Juana.

Aos estagiários voluntários Rafaella, Cynthia, Manu, Thaila.

Às companheiras e amigas do apto 1204 (antigas e atuais) Ítala, Sibebe e Karina.

Ao Wando, pela amizade e pelos momentos de descontração.

Aos amigos Higor, Dam, Débora, Indyara, Rita, Chico, Fofis, Manu, Dani e Adine, pelos momentos de descontração em Natal e, agora, em Recife.

À minha prima-irmã-amiga Dani, pelos conselhos e pela ajuda na correção ortográfica.

Ao namorado, Deyvson, pelo apoio e carinho.

À equipe do abate e aos 50 provadores que participaram da análise sensorial.

Meu muito obrigada!

À minha mãe, meu exemplo, que não mediu esforços na educação das filhas, sempre nos apoiando em todos os sentidos.
À minha irmã, pelo companheirismo.
Ao meu pai (*in memorian*) que eu tenho certeza que estaria muito feliz com mais essa vitória se estivesse entre nós.
Ao Sr. Dantas (*in memorian*) por sempre acreditar em mim.
Aos meus avós, tios e primos que apoiaram de alguma forma.

DEDICO

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	xi
INTRODUÇÃO GERAL	12
REFERÊNCIAS	16
CAPÍTULO 1	18
CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA DE OVINOS DA RAÇA SANTA INÊS ALIMENTADOS COM MAZOFERM EM SUBSTITUIÇÃO AO FARELO DE SOJA.....	19
RESUMO	19
INTRODUÇÃO	21
MATERIAL E MÉTODOS	22
RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
CONCLUSÕES	32
REFERÊNCIAS	33
CAPÍTULO 2	36
COMPOSIÇÃO TECIDUAL DA PERNA E QUALIDADE DA CARNE DE OVINOS DA RAÇA SANTA INÊS ALIMENTADOS COM MAZOFERM EM SUBSTITUIÇÃO AO FARELO DE SOJA	37
RESUMO	37
ABSTRACT	38
INTRODUÇÃO	39
MATERIAL E MÉTODOS	40
RESULTADOS E DISCUSSÃO	44
CONCLUSÃO	56
REFERÊNCIAS	56

LISTA DE TABELAS

Capítulo 1

Características de carcaça de ovinos da raça Santa Inês alimentados com mazoferm em substituição ao farelo de soja

Tabela 1. Composição bromatológica dos ingredientes das dietas.....22

Tabela 2. Composição percentual dos ingredientes e bromatológica das dietas experimentais com diferentes níveis de mazoferm.....22

Tabela 3. Consumo de nutrientes e ganho de peso.....26

Tabela 4. Características de carcaça.....26

Tabela 5. Pesos e rendimentos dos cortes comerciais.....29

Tabela 6. Medidas morfométricas da carcaça.....31

Capítulo 2

Composição tecidual da perna e qualidade da carne de ovinos da raça Santa Inês alimentados com mazoferm em substituição ao farelo de soja

Tabela 1 Composição bromatológica dos ingredientes das dietas.....40

Tabela 2. Composição percentual dos ingredientes e bromatológica das dietas experimentais com diferentes níveis de mazoferm.....40

Tabela 3. Composição tecidual da perna.....44

Tabela 4. Composição química do músculo *semimembranosus*.....46

Tabela 5. Parâmetros físico-químicos do músculo *Longissimus dorsi*.....47

LISTA DE FIGURAS

Capítulo 2

Composição tecidual da perna e qualidade da carne de ovinos da raça Santa Inês alimentados com mazoferm em substituição ao farelo de soja

- Figura 1. Atributos sensoriais do músculo *Longissimus dorsi* de ovinos da raça Santa Inês alimentados com mazoferm em substituição ao farelo de soja.....49
- Figura 2. Histograma de frequência da intensidade de aroma característico para a carne de ovinos da raça Santa Inês alimentados com mazoferm em substituição ao farelo de soja (1 = muito menos; 2 = pouco menos; 3 = ideal; 4 = pouco mais e 5 = muito mais).....52
- Figura 3. Histograma de frequência da intensidade de sabor característico para a carne de ovinos da raça Santa Inês alimentados com mazoferm em substituição ao farelo de soja (1 = muito menos; 2 = pouco menos; 3 = ideal; 4 = pouco mais e 5 = muito mais).....53
- Figura 4. Histograma de frequência da intensidade de maciez para a carne de ovinos da raça Santa Inês alimentados com mazoferm em substituição ao farelo de soja (1 = muito menos; 2 = pouco menos; 3 = ideal; 4 = pouco mais e 5 = muito mais).....54
- Figura 5. Representação gráfica dos resultados do teste de intenção de compra de amostras do músculo *Longissimus dorsi* de ovinos da raça Santa Inês alimentados com mazoferm em substituição ao farelo de soja.....55

1 **INTRODUÇÃO GERAL**

2 A importância dos ovinos como fonte de alimentos protéicos em regiões
3 subdesenvolvidas e em desenvolvimento tem sido enfatizada ao longo das últimas décadas. A
4 ovinocultura é uma das mais importantes atividades econômicas do semiárido nordestino,
5 caracterizando-se como uma das principais áreas de vocação ao desenvolvimento da
6 ovinocultura de corte no Brasil (Araújo Filho & Silva, 2000; Leite & Vasconcelos, 2000).

7 A região possui limitações principalmente relacionadas ao regime de chuvas que
8 reflete na sazonalidade da oferta de alimentos, gerando duas estações bem definidas: uma seca
9 e outra chuvosa. Uma opção para contornar essa sazonalidade seria confinar os animais e,
10 assim, fornecer alimentação de forma mais homogênea a fim de minimizar o impacto da
11 escassez de forragem, evitando problemas de ganho de peso com alta oscilação. Isso
12 possibilita que o animal expresse mais satisfatoriamente o seu potencial produtivo, o que
13 poderá levar à diminuição da idade ao abate, melhoria na qualidade das carcaças e aumento da
14 oferta de carne na entressafra.

15 Embora seja uma alternativa à sazonalidade da oferta de alimentos, o confinamento
16 ainda é um fator que restringe a produção de carne ovina principalmente pela escassez
17 alimentar tanto em qualidade quanto em quantidade, o que leva a um elevado custo de
18 produção. Os ingredientes mais utilizados nos concentrados, como o milho e a soja, são os
19 principais entraves para que se adote o confinamento como alternativa por elevarem
20 substancialmente o custo de produção da dieta (Xenofonte et al., 2009).

21 Para contornar os altos custos com esses principais alimentos concentrados, deve-se
22 lançar mão de alimentos mais baratos, que tenham disponibilidade na região, porém que
23 atendam as exigências dos animais. De acordo com Silva et al. (2010), são criadas alternativas
24 alimentares visando ao aumento da produtividade e à disponibilidade de animais destinados
25 ao abate, particularmente nos períodos de estiagens devem ser usadas. Para que a prática de

26 confinamento seja a mais rentável possível, surge o interesse pelo estudo dos resíduos e
27 subprodutos da indústria alimentícia, os quais, quando economicamente viáveis, substituem
28 os ingredientes tradicionais, geralmente mais onerosos (Pompeu et al., 2012).

29 De acordo com Fadel (1999), subproduto é um material que possui valor como
30 alimento para animais, sendo obtido ao final da colheita de alguma cultura destinada à
31 alimentação humana, podendo ser tanto de origem vegetal quanto animal. O aproveitamento
32 de subprodutos do processamento de frutas (polpa cítrica, semente de maracujá, pendúculo de
33 caju, etc...), além de produtos alternativos baratos e de fácil acesso na região como o milho,
34 sorgo forrageiro, leguminosas (principalmente as nativas), bagaço de cana-de-açúcar, casca de
35 café, resíduo de arroz, palhadas, resíduo de panificação de biscoitos, ureia, tem suprido as
36 necessidades animais e auxiliado os produtores na alimentação de seus rebanhos. Esse
37 aproveitamento consegue suprir tal necessidade embora seja notória a urgência de mais
38 estudos para se indicar o valor nutricional de cada resíduo fatores antinutricionais, bem como
39 a sua proporção na dieta (Nunes et al., 2007).

40 O processo de beneficiamento do milho, de onde é extraído o mazoferm, é iniciado com
41 a lavagem do milho, em seguida o milho é macerado. O mazoferm é proveniente da moagem
42 úmida e trata-se de uma água de maceração comercializada para o setor animal como fonte
43 protéica na alimentação de ruminantes e monogástricos (Corn Products Brasil, 2005).

44 De acordo com Clementino et al. (2007) e Pilar et al. (2005), o nível nutricional dos
45 animais é o principal fator que interfere nas características das carcaças comercializadas.
46 Desta forma, faz-se necessário o estudo das medidas morfométricas, que expressam o
47 dimensionamento da carcaça, o rendimento da carcaça, parâmetro que avalia o potencial do
48 animal em produzir a carne e o rendimento dos cortes cárneos que constitui um importante
49 índice para a avaliação da qualidade comercial da carcaça. Portanto, para produzir carcaças

50 com características específicas exigidas pelo mercado, é importante ter informação acurada
51 sobre tais características.

52 A carcaça é a principal unidade de comercialização das transações comerciais dos
53 grandes mercados, nacionais e internacionais. Nos sistemas de produção de carne, as
54 características quantitativas da carcaça são de fundamental importância, estando relacionadas
55 à disponibilidade do produto, pois o baixo consumo da carne de pequenos ruminantes no
56 Brasil resulta do insuficiente abastecimento do mercado pelo setor, sugerindo o grande
57 potencial de crescimento da ovinocultura de corte (Silva Sobrinho & Osório, 2008).

58 O rendimento da carcaça está relacionado de forma direta à comercialização, pois
59 expressa a relação percentual entre o peso da carcaça e o peso corporal do animal. Essa
60 variável é multifatorial, sendo influenciada por fatores intrínsecos, extrínsecos e da carcaça
61 propriamente dita (Silva Sobrinho & Osório, 2008).

62 Uma correta avaliação de carcaça é imprescindível para atender um mercado que está
63 em crescente demanda e é cada vez mais exigente. O mercado não requer apenas maior
64 quantidade de carne, mas também exige uma carne de melhor qualidade (Cezar & Sousa,
65 2010).

66 Atualmente, a meta em ovinos é a obtenção de animais capazes de direcionar
67 quantidades de nutrientes para a produção de músculo, uma vez que este tecido reflete a maior
68 parte da porção comestível da carcaça. Assim, o mercado consumidor está demandando
69 carcaças de animais jovens e de boa qualidade, ou seja, que apresentem elevada proporção de
70 músculo e quantidade adequada de gordura intramuscular (Leite & Vasconcelos, 2000).

71 Conforme Vaz et al. (2005), é preciso estabelecer padrões de qualidade da carne com o
72 objetivo de conquistar o mercado e fidelizar o consumidor. Nesse contexto, segundo Ramos
73 & Gomide (2009), os parâmetros de qualidade da carne podem ser avaliados por três

74 diferentes técnicas: subjetivas (análise sensorial), objetivas (análises químicas e físicas) ou
75 ambas: subjetiva e objetiva.

76 Um parâmetro eficaz que contribui para conhecer o valor nutritivo do alimento é a
77 avaliação de sua composição química (Bonagurio et al., 2003). Dentre os principais
78 componentes do tecido muscular, podem-se citar a água, proteína, gordura (extrato etéreo) e
79 cinzas, sendo a água o maior constituinte e o seu teor é inversamente proporcional ao
80 conteúdo de gordura (Santos et al., 2008).

81 As características físicas da qualidade da carne como cor, pH, perdas de peso na cocção,
82 capacidade de retenção de água e força de cisalhamento determinam a utilidade para
83 comercialização e busca proporcionar maior competitividade entre as demais fontes de origem
84 animal (Pinheiro et al., 2009).

85 A análise sensorial associada a métodos objetivos é uma importante ferramenta para
86 avaliar a qualidade do produto. Segundo Osório et al. (2009), a análise sensorial pode ser
87 realizada através do método sensorial afetivo, discriminativo e descritivo, sendo os atributos
88 mais valorizados da carne: a cor, o aroma, a textura, a suculência e o sabor.

89 Madruga et al. (2005) afirmam que a manipulação da qualidade nutricional e sensorial
90 da carne, através da alimentação, vem ganhando destaque, justificando a necessidade de
91 estudos sobre a influência da alimentação na qualidade da carne de ovinos.

92 Objetivou-se avaliar o efeito da substituição do farelo de soja por mazoferm sobre as
93 características de carcaça e qualidade da carne de ovinos da raça Santa Inês.

94 Os artigos que compõem esta dissertação foram elaborados segundo as normas da
95 Revista Ciência e Agrotecnologia.

96

97 **REFERÊNCIAS**

- 98 ARAÚJO FILHO, J.A.; SILVA, N.L. Impacto do pastoreio de ovinos e caprinos sobre os
99 recursos forrageiros do semi-árido. In: IV Seminário Nordestino de Pecuária, Fortaleza, CE,
100 **Anais...** Fortaleza, p.11-18. 2000.
- 101 BONAGURIO, S., PÉREZ, J.R.O., GARCIA, I.F.F., BRESSAN, M.C., LEMOS, A.L.S.C.
102 Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês puros e mestiço com Texel abatidos com
103 diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, p.1981-1991, 2003.
104
- 105 CEZAR, M. F., SOUSA, W. H. Proposta de avaliação e classificação de carcaças de ovinos
106 deslançados e caprinos. **Tecnologia & Ciência. Agropecuária**, v.4, n.4, p.41-51, 2010.
- 107 CLEMENTINO, R.H., SOUSA, W.H., MEDEIROS, A.N., CUNHA, M.G.G., NETO, S.G.,
108 CARVALHO, F.F.R., CAVALCANTE, M.A. Influência dos níveis de concentrado sobre os
109 cortes comerciais, os constituintes não-carcaça e os componentes da perna de cordeiros
110 confinados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.3, p.681-688, 2007
- 111 CORNPRODUCTS BRASIL. **Nutrição Animal**. Parecer técnico. 2005.
- 112 FADEL, J. G. Qualitative Analyses of selected plant by-product feedstuffs, a global
113 perspective. **Animal Feed Science and Technology**, v. 79, p. 255-268, 1999.
- 114 LEITE, E.R., VASCONCELOS, V.R. Estratégias de alimentação de caprinos e ovinos em
115 pastejo no Nordeste do Brasil. In: Simpósio Internacional sobre Caprinos e Ovinos de Corte,
116 João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: EMEPA-PB, p. 71-80 2000.
- 117 MADRUGA, M.S.; SOUSA, W.H.; ROSALES, M.D. Qualidade da carne de cordeiros Santa
118 Inês terminados com diferentes dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.309-
119 315, 2005.
- 120 NUNES, H., ZANINE, A. M., MACHADO, T. M. M., CARVALHO F. C. Alimentos
121 alternativos na dieta dos ovinos. **Archivos Latinoamericanos de Producción Animal**, v. 15,
122 n. 4, p. 141-151, 2007.
- 123 OSÓRIO, J.C.S., OSÓRIO, M.T.M., SAÑUDO, C. Características sensoriais da carne ovina.
124 **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.292-300, 2009.
125
- 126 PILAR, R.C., PÉREZ, J.R.O., NUNES, F.M. Rendimento e característica quantitativa de
127 carcaça em cordeiros Merina Australiana e cruza Ile de France x Merino Australiano. **Revista**
128 **Brasileira de Agrociência**. v.11, p.351-359, 2005.
- 129 PINHEIRO, R.S.P., SILVA SOBRINHO, A.G., SOUZA, H.B.A., YAMAMOTO,S.M.,
130 Qualidade de carnes provenientes de cortes da carcaça de cordeiros e de ovinos adultos.
131 **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.1790-1796, 2009.
132
- 133 POMPEU, R.C.F.F., CÂNDIDO, M.J.D., PEREIRA, E.S., BOMFIM, M.A.D., CARNEIRO,
134 M.S.S., ROGÉRIO, M.C.P., SOMBRA, W.A., LOPES, M.N. Desempenho produtivo e
135 características de carcaça de ovinos em confinamento alimentados com rações contendo torta
136 de mamona destoxificada em substituição ao farelo de soja. **Revista Brasileira de Zootecnia**,
137 v.41, n.3, p.726-733, 2012.

- 138 RAMOS, E.M.; GOMIDE, L.A.M. **Avaliação da qualidade de carnes: fundamentos e**
139 **metodologias**. Viçosa, MG: Editora UFV, 599p., 2009.
- 140 SANTOS, C.L., PÉREZ, J.R.O., CRUZ, C. A.C., MUNIZ, J.A., SANTOS, Í.P.A.,
141 ALMEIDA, T. R.V. Análise centesimal dos cortes da carcaça de cordeiros Santa Inês e
142 Bergamácia. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.28, p.51- 59, 2008.
143
- 144 SILVA, N. V., COSTA, R. G., FREITAS, C. R. G., GALINDO, M. C. T., SILVA, L. S.
145 Alimentação de Ovinos em Regiões Semiáridas do Brasil. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.4,
146 n.4, p.233-241, 2010
- 147 SILVA SOBRINHO, A. G.; OSÓRIO, J, C. S. Aspectos quantitativos da produção da carne
148 ovina. In: SILVA SOBRINHO, A. G.; SANUDO, C.; OSÓRIO, J. C. S.; ARRIBAS, M. M.
149 C.; OSÓRIO, M. T. M. **Produção de carne ovina**. Jaboticabal: Funep, 2008, p.1-68.
- 150 VAZ, F. N., RESTLE, J. SILVA, N.L.Q., ALVES FILHO, D.C., PASCOAL, L.L.;
151 BRONDANI, I.L., KUSS, F. Nível de concentrado, variedade de silagem de sorgo e grupo
152 genético sobre a qualidade da carcaça e da carne de novilhos confinados. **Revista Brasileira**
153 **de Zootecnia**, v.34, n.1, p. 239-248, 2005.
- 154 XENOFONTE, A.R.B., CARVALHO, F.F.R., BATISTA, A. M. V., MEDEIROS, G.R.
155 Características de carcaça de ovinos em crescimento alimentados com rações contendo farelo
156 de babaçu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 2, p. 392-398, 2009.
- 157
- 158
- 159
- 160
- 161
- 162
- 163
- 164
- 165
- 166
- 167
- 168
- 169

170

171

172

173

174

175

176

177

178

179

180

CAPÍTULO 1

181

182 **CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇA DE OVINOS DA RAÇA SANTA INÊS**

183 **ALIMENTADOS COM MAZOFERM EM SUBSTITUIÇÃO AO FARELO DE SOJA**

184

185

186

187

188

189

190

191

192

193 **CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇA DE OVINOS DA RAÇA SANTA INÊS**
194 **ALIMENTADOS COM MAZOFORM EM SUBSTITUIÇÃO AO FARELO DE SOJA**
195

196 **RESUMO** - Objetivou-se avaliar as características de carcaça de ovinos da raça Santa Inês
197 alimentados com mazoferm em substituição ao farelo de soja. Foram utilizados 32 animais
198 machos, não castrados, com peso médio inicial de $21 \pm 2,3$ kg distribuídos em delineamento
199 de blocos casualizados. Foram testados quatro níveis de substituição (0,0; 33,0; 66,0 e
200 100,0%) do farelo de soja pelo mazoferm. O volumoso utilizado foi o feno de capim Tifton-
201 85. O experimento teve duração de 100 dias, sendo 30 de adaptação e 70 de coleta de dados e
202 amostras, ao fim dos quais se procedeu ao abate. Não foi observado efeito da substituição
203 sobre os consumos de matéria seca e consumo de NDT, porém o consumo de proteína bruta
204 apresentou comportamento linear decrescente. O desempenho e o peso corporal ao abate
205 também não foram influenciados pela substituição fazendo com que os parâmetros peso do
206 corpo vazio, peso de carcaça quente e fria, rendimento de carcaça quente, rendimento
207 comercial, rendimento biológico apresentassem o mesmo comportamento. Além desses
208 parâmetros, a espessura de gordura de cobertura, perda de peso por resfriamento, área de olho
209 de lombo, pesos e rendimentos dos cortes comerciais e as medidas morfométricas da carcaça
210 também não foram influenciados. Recomenda-se a substituição do farelo de soja pelo
211 mazoferm tendo em vista que o mesmo não altera as características de carcaça.

212 **Palavras-chave** alimento alternativo, carne, confinamento

213

214 **ABSTRACT** - This study aimed to evaluate the performance, dry matter, crude protein and
215 TDN, and carcass characteristics of Santa Inês sheep fed mazoferm to replace soybean meal.
216 We used 32 male animals uncastrated, with an average initial weight of 21 ± 2.3 kg in a
217 randomized complete block design. We tested four levels (0.0, 33.0, 66.0 and 100.0%) of
218 soybean meal by mazoferm. The forage was used Tifton hay-85. The experiment lasted 100

219 days, 30 and 70 adaptive data collection and samples, after which we proceeded to slaughter.
220 Statistical analyzes were performed using the Statistical Analysis System Genetic / SAEG.
221 There was no effect of substitution on intake of dry matter and TDN consumption, but the
222 consumption of crude protein decreased linearly. The performance and body weight at
223 slaughter were not affected by the substitution causing the parameters empty body weight, hot
224 carcass weight and cold carcass yield, marketable yield, biological yield present the same
225 behavior. Beyond these parameters, the thickness of subcutaneous fat, weight loss by cooling,
226 loin eye area, weight and yield of retail cuts and carcass morphometric measurements were
227 not affected. It is recommended the replacement of soybean meal by mazoferm considering
228 that it does not affect carcass characteristics.

~~229~~ **Keywords:** alternative food, confinement, meat

231

232

233

234

235

236

237

238

239

240

241

242

243

244

245

246 **INTRODUÇÃO**

247 A exploração agropecuária na região Nordeste, principalmente a cadeia produtiva ovina,
248 vem ganhando espaço ao longo dos anos. Porém, esse crescimento ainda deixa a desejar
249 quando se fala em padronização e valorização das carcaças produzidas na região. Esse fator é
250 de suma importância quando se trata de valorização do produto obtido a fim de atrair cada vez
251 mais o consumidor.

252 Um dos principais fatores que limitam os índices zootécnicos da região são as condições
253 climáticas, em especial, a baixa precipitação pluviométrica, a distribuição irregular das
254 chuvas, e, em consequência, a baixa qualidade da dieta ofertada aos animais. Isso ocasiona
255 uma irregular oferta de carne ao mercado, desorganização da cadeia produtiva, bem como
256 carcaças de baixa qualidade.

257 Uma solução para contornar esses fatores limitantes seria optar pelo confinamento a fim
258 de fornecer um alimento de forma mais homogênea e, com isso, minimizar o impacto da
259 escassez de forragem, evitando problemas de ganho de peso com alta oscilação e
260 possibilitando que o animal expresse mais satisfatoriamente o seu potencial produtivo.

261 Na dieta de ruminantes, o farelo de soja é tradicionalmente a fonte básica de proteína.
262 Porém, o alto preço para sua aquisição e a cobrança crescente por alimentos não concorrentes
263 com a alimentação humana têm incentivado a estudos que busquem alimentos alternativos
264 para substituí-lo nas rações (Queiroz et al., 2008).

265 Nas indústrias de beneficiamento do milho, dentro do processo da fabricação dos
266 produtos, há produção de um resíduo denominado mazoferm, ainda pouco difundido
267 comercialmente como fonte de proteína.

268 O processo de beneficiamento do milho, de onde é extraído o mazoferm, é iniciado com
269 a lavagem do milho, em seguida o milho é macerado. O mazoferm é proveniente da moagem

270 úmida e se trata de uma água de maceração comercializada para o setor animal como fonte
271 protéica na alimentação de ruminantes e monogástricos (Corn Products Brasil, 2005). Esse
272 co-produto pode ser considerado um substituto potencial ao farelo de soja, em especial, por
273 apresentar uma porcentagem de proteína bruta semelhante ao farelo (em torno de 50%).

274 Silva et al. (2008), ao estudarem a inclusão de cinco níveis de mazoferm na dieta (0,0;
275 3,5; 7,0; 10,5; e 14,0%), em substituição ao farelo de soja para vacas em lactação, com
276 produção média de leite de 15 kg/dia, verificaram que houve diminuição linear no CMS,
277 entretanto, a produção de leite não foi alterada.

278 Tendo em vista principalmente a composição bromatológica deste alimento alternativo e
279 a necessidade de verificar o potencial deste alimento em outras espécies, objetivou-se avaliar
280 as características de carcaça, dos pesos e rendimentos dos cortes comerciais de ovinos da raça
281 Santa Inês alimentados com mazoferm em substituição ao farelo de soja.

282 MATERIAL E MÉTODOS

283 O experimento foi conduzido no Laboratório de Avaliação de Alimentos para
284 Pequenos Ruminantes II do Departamento de Zootecnia da UFRPE. Todas as práticas de
285 manejo animal seguiram as recomendações do Conselho Nacional de Controle da
286 Experimentação Animal (CONCEA) para a proteção dos animais usados para experimentação
287 animal e outros fins científicos.

288 Foram utilizados 32 animais da raça Santa Inês, machos, não castrados, com peso inicial
289 médio de $21 \pm 2,3$ kg e quatro meses de idade. Os animais foram pesados antes de iniciar o
290 experimento, identificados e alocados em baias individuais suspensas com as dimensões 1,2 x
291 1,6 m, com piso ripado, equipadas com comedouros e bebedouros, vacinados contra
292 clostridioses, vermifugados e distribuídos num delineamento de blocos ao acaso com quatro
293 níveis de substituição (0; 33; 67 e 100% na MS) do farelo de soja (FS) pelo mazoferm e oito
294 repetições.

295 Quatro dietas completas foram formuladas (relação volumoso: concentrado 50:50)
 296 utilizando-se como volumoso o feno de capim Tifton 85. Os ingredientes utilizados nos
 297 concentrados foram milho moído, sal comum, suplemento mineral e farelo de soja substituído
 298 gradativamente pelo mazoferm. A dieta sem mazoferm foi formulada de acordo com as
 299 recomendações do NRC (2007) de forma a atender as exigências nutricionais de um ovino
 300 com 25 kg de peso corporal, com ganho de peso de 200 g/dia. As dietas foram formuladas
 301 para que as mesmas fossem isoprotéicas com teores de PB de 14,5%. (Tabelas 1 e 2).

302 Tabela 1. Composição bromatológica dos ingredientes das dietas

Composição Química	Ingredientes			
	Feno de Capim Tifton	Milho	Farelo de Soja	Mazoferm
MS (g/kg)	884,7	882,6	897,4	410
PB (g/kg MS)	91,4	62,7	516,9	500
EE (g/kg MS)	36	43,4	23,5	11,5
MM (g/kg MS)	71,6	10,4	62,9	145,9
FDN (g/kg MS)	678,3	191,4	209,1	---
FDA (g/kg MS)	336,2	28,1	73,2	----
LIGNINA(g/kg MS)	40,2	6,6	1,8	----

303 MS = Matéria Seca; PB = Proteína Bruta; EE = Extrato Etéreo; MM = Matéria Mineral; FDN
 304 = Fibra em Detergente Neutro; FDA = Fibra em Detergente Ácido.

305
 306 Tabela 2. Composição percentual dos ingredientes e bromatológica das dietas experimentais
 307 com diferentes níveis de mazoferm em substituição ao farelo de soja

Ingredientes	Níveis de Substituição (%)			
	0	33	66	100
Feno de capim Tifton (g/kg de MS)	500,0	500,0	500,0	500,0
Milho moído (g/kg de MS)	335,0	335,0	335,0	335,0
Farelo de soja (g/kg de MS)	150,0	100,0	50,0	0,0
Mazoferm (g/kg de MS)	0,0	50,0	100,0	150,0
Suplemento mineral ¹ (g/kg de MS)	15,0	15,0	15,0	15,0
Composição bromatológica				
Matéria Seca (g/kg)	922,2	897,8	873,4	849,1
Proteína Bruta (g/kg de MS)	152,7	151,9	151,0	150,2
Extrato Etéreo (g/kg de MS)	36,1	35,5	34,9	34,3
Fibra em detergente neutro (g/kg de MS)	439,3	429,6	419,8	410,0
Fibra em detergente ácido (g/kg de MS)	188,5	184,8	181,2	177,5

308 ¹Composição do suplemento mineral: Níveis de garantia/kg: vit. A = 135.000 UI; vit. D3 = 118 68.000 UI; vit. E =
 309 450 mg; Ca = 240 g; P = 71 g; K = 28,2 g; S = 20 g; Mg = 20 g; Co = 30 mg; 119 Cu = 400 mg; Cr = 10 mg; Fe =
 310 2.500 mg; I = 40 mg; Mn = 1.350 mg; Se = 15 mg; Zn = 1.700 120 mg; F (máx.) = 710 mg; Solubilidade do fósforo
 311 em ac. cítrico a 2% (mín) = 95%.

312 O ensaio teve duração total de 100 dias, sendo os primeiros 30 dias destinados à
313 adaptação dos animais às instalações e à rotina experimental e os 70 restantes referentes à
314 coleta de dados e amostras.

315 As dietas eram fornecidas duas vezes ao dia (7h00 e 15h00). Diariamente, as sobras
316 foram coletadas e pesadas para ajuste da oferta e cálculo do consumo de matéria seca. Para
317 acompanhamento do ganho de peso, as pesagens ocorreram a cada 14 dias, com jejum prévio
318 de sólidos de 12 horas, partindo do início do experimento até o dia do abate.

319 Foi realizado um ensaio de digestibilidade, em que a produção de matéria seca fecal
320 foi estimada através do indicador externo LIPE[®] (Lignina Purificada e Enriquecida) (Saliba et
321 al, 2003), através da ingestão forçada durante 7 dias, sendo 2 dias para adaptação e 5 dias para
322 coleta de fezes, as quais foram coletadas em diferentes horários (7h00, 9h00, 11h00, 13h00 e
323 15h00), diretamente na ampola retal uma vez ao dia (Ferreira et al., 2009). No final do
324 período de coleta, as amostras de cada animal foram homogeneizadas, constituindo uma
325 amostra composta.

326 O consumo de nutrientes digestíveis totais (CNDT) foi estimado segundo Sniffen et al.
327 (1992) pela equação: $CNDT = CPBD + CCHOTD + (2,25 \times CEED)$, em que: CPBD =
328 consumo de proteína bruta digestível, CCHOTD = consumo de carboidratos totais digestível,
329 CEED = consumo de extrato etéreo digestível.

330 Após os 70 dias experimentais, os animais foram submetidos a jejum de sólidos e dieta
331 hídrica de 12 horas para, então, serem abatidos. Imediatamente antes do abate, foram pesados
332 para obtenção do peso corporal ao abate (PCA). No momento do abate, os animais foram
333 insensibilizados por atordoamento na região atlanto-occipital, seguido de sangria pela seção da
334 carótida e jugular, esfolagem e evisceração.

335 O trato gastrointestinal (TGI) foi pesado cheio e vazio para determinação do peso do
336 trato gastrointestinal vazio (TGIVZ). A bexiga (B) e a vesícula biliar (VB) também foram

337 esvaziadas e lavadas. O peso do corpo vazio (PCVZ), que consiste no peso do corpo do
338 animal sem o conteúdo gastrointestinal, urina e o suco biliar, foi determinado conforme a
339 equação $PCVZ = PCA - [(TGI - TGIVZ) + \text{urina} + \text{suco biliar}]$. Terminada a evisceração, foi
340 retirada a cabeça (secção na articulação atlanto-occipital) e extremidades (secção nas
341 articulações metacarpianas e metatarsianas) e, então, procedeu-se à pesagem da carcaça para
342 obtenção do peso de carcaça quente (PCQ). O rendimento de carcaça quente e o rendimento
343 biológico foram calculados posteriormente a partir das equações $[RCQ(\%) = PCQ/PCA \times$
344 $100]$ e $[RB(\%) = PCQ/PCVZ \times 100]$, respectivamente.

345 As carcaças foram resfriadas por 24 horas a $\pm 4^{\circ}\text{C}$ em câmara frigorífica, com as
346 articulações tarso metatarsianas distanciadas em 17 cm, por meio de ganchos para, então,
347 serem tomadas as seguintes medidas morfométricas segundo metodologia adaptada de Cezar
348 & Souza (2007): Comprimento interno de carcaça (CIC), Largura de garupa (LG), Perímetro
349 de garupa (PG), Comprimento de pernil (CP), Perímetro de pernil (PP), Profundidade do tórax
350 (PT), Largura do tórax (LT) e Perímetro torácico (Ptorácico). Além disso, foram calculados os
351 índices de compacidade da carcaça (ICC), expresso por $[ICC \text{ kg/cm} = PCF/CIC]$ e Índices de
352 compacidade da perna (ICP), através da relação entre a largura de garupa (LG) e o
353 comprimento da perna (CP), expressado por $[ICP \text{ cm/cm} = LG/CP]$. Depois de resfriadas, os
354 rins, gordura perirenal e cauda foram retirados e, para obtenção do peso da carcaça fria (PCF),
355 as carcaças novamente pesadas. Posteriormente, realizou-se o cálculo da perda por
356 resfriamento $[PR(\%) = PCQ - PCF/PCQ \times 100]$, bem como os rendimentos de carcaça quente
357 $[RCQ(\%) = PCQ/PCA \times 100]$ e comercial $[RC(\%) = PCF/PCA \times 100]$.

358 Após o período de refrigeração, as carcaças foram seccionadas ao meio, as meias
359 carcaças foram pesadas e a meia carcaça esquerda seccionada em seis regiões anatômicas,
360 segundo metodologia adaptada de Cezar & Souza (2007), originando os cortes cárneos
361 comerciais: pescoço, paleta, perna, lombo, costela e serrote. Foram registrados os pesos

362 individuais de cada corte e, posteriormente, calculada a proporção de cada corte oriundo da
363 meia-carcaça esquerda em relação ao peso reconstituído da mesma para obtenção do
364 rendimento dos cortes comerciais.

365 Ainda na meia-carcaça esquerda, foi feito um corte transversal entre a 12^a e 13^a
366 costelas, para mensuração da área de olho-de-lombo (AOL) do músculo *Longissimus*
367 *lumborum*, pelo traçado do contorno do músculo em folha plástica de transparência, para
368 posterior determinação da área com o auxílio de um planímetro digital (HAFF®, modelo
369 Digiplan) utilizando a média de três leituras. Também no músculo *Longissimus lumborum*,
370 utilizando paquímetro digital, foi mensurada a espessura de gordura de cobertura sobre a
371 secção do músculo (entre a última vértebra torácica e primeira lombar).

372 O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, sendo o peso inicial dos
373 animais o critério para formação dos blocos. Os resultados foram submetidos à análise de
374 variância e análise de regressão, adotando-se 0,05 como nível crítico de probabilidade para o
375 erro tipo I.

376 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

377 Não foi verificado efeito da substituição do farelo de soja (FS) pelo mazoferm para os
378 consumos de matéria seca e NDT. Em consequência, o ganho de peso diário (GPD) e o ganho
379 de peso total (GT) também não foram influenciados pela substituição. Já para o consumo de
380 proteína bruta, foi verificado o efeito linear decrescente à medida que aumentou a substituição
381 do FS pelo mazoferm (Tabela 3). Tal comportamento sugere que os animais tenham rejeitado
382 o mazoferm, porém essa rejeição não prejudicou o desempenho porque eles consumiram
383 proteína bruta suficiente para atender as exigências de um ovino de 25 kg (120g/d PB) (NRC,
384 2007).

385

386

387 Tabela 3. Consumo de nutrientes e ganhos de peso de ovinos da raça Santa Inês alimentados
 388 com mazoferm em substituição ao farelo de soja
 389

Itens	Níveis de substituição (%)				Equações	CV (%)	R ²
	0	33	66	100			
CMS (kg/d)	1,138	1,119	1,104	1,051	$\hat{Y}=1,103$	14,10	-
CPB (kg/d)	0,171	0,166	0,158	0,149	$\hat{Y}=0,172 - 0,0002x^*$	14,70	0,98
CNDT (kg/dia)	0,76	0,74	0,75	0,72	$\hat{Y}=0,74$	7,51	-
GMD (kg/dia)	0,200	0,182	0,176	0,175	$\hat{Y}=0,183$	19,23	-
GT (kg)	14,45	13,15	12,76	12,71	$\hat{Y}=13,27$	19,28	-
Peso Inicial	20,44	21,01	21,01	21,02	$\hat{Y}=20,87$	6,07	-
Peso Final	34,87	34,07	33,75	33,70	$\hat{Y}=34,10$	8,49	-

390 CMS = consumo de matéria seca; CPB = consumo de proteína bruta; GMD = ganho médio
 391 diário; GT = ganho total; CNDT = Consumo de nutrientes digestíveis totais.

392
 393 O peso corporal ao abate (PCA) não foi influenciado pela substituição, fato que
 394 também pode ser explicado através dos consumos de MS, PB e NDT que, em todos os
 395 tratamentos, atenderam às exigências preconizadas para o ganho observado. A semelhança
 396 observada no GMD e no GT refletiu também na uniformidade da resposta do PCA (Tabela 4).

397 Tabela 4. Características de carcaça de ovinos da raça Santa Inês alimentados com mazoferm
 398 em substituição ao farelo de soja
 399

Parâmetros ¹	Níveis de substituição (%)				Equações	CV (%)
	0	33	66	100		
PCA (kg)	34,87	34,07	33,75	33,70	$\hat{Y}=34,10$	8,49
PCVZ (kg)	29,34	28,73	28,09	27,80	$\hat{Y}=28,49$	9,28
PCQ (kg)	16,39	16,21	15,99	15,63	$\hat{Y}=16,05$	9,84
PCF (kg)	15,94	15,72	15,44	15,13	$\hat{Y}=15,56$	10,08
RCQ (%)	46,84	47,47	47,39	46,30	$\hat{Y}=47,00$	3,11
RCF (%)	45,57	46,00	45,77	44,83	$\hat{Y}=45,54$	3,21
RB (%)	55,72	56,31	56,95	56,18	$\hat{Y}=56,29$	2,22
PR (%)	2,71	3,11	3,43	3,19	$\hat{Y}=3,11$	21,59
EGC (mm)	1,48	1,51	1,52	1,72	$\hat{Y}=1,56$	49,01
AOL (cm ²)	12,27	12,42	12,80	11,17	$\hat{Y}=12,16$	18,98
PH Inicial*	6,73	6,81	6,80	6,86	$\hat{Y}=6,8$	1,90
PH Final**	5,52	5,52	5,50	5,55	$\hat{Y}=5,52$	0,93
T Inicial (°C)*	36,71	37,26	37,19	36,77	$\hat{Y}=36,98$	2,90
T Final (°C)**	6,90	6,85	6,96	6,82	$\hat{Y}=6,88$	3,16

400 ¹Peso corporal ao abate (PCA), Peso do corpo vazio (PCVZ), Conteúdo do trato
 401 gastrointestinal (TGI) , Peso da carcaça quente (PCQ), Peso da carcaça fria (PCF),
 402 Rendimento de carcaça quente (RCQ), Rendimento de carcaça fria (RCF), Rendimento

403 biológico (RB), Perdas por resfriamento (PR), Espessura da gordura de cobertura (EGC).
404 *45min; **24h
405

406 Observando a média do PCA dos animais deste experimento, verifica-se que os
407 mesmos apresentaram 34,10 kg, valor que se encontra acima dos 30 kg exigidos pelo mercado
408 de carne de cordeiros (Gonzaga Neto et al., 2006). Para comprovar isso, o consumidor, por
409 exemplo, tem preferência por carcaças de tamanhos moderados entre 12-14 kg, o que
410 determina o abate dos animais entre 28-30 kg de peso vivo (Siqueira, 1999). Além disso, o
411 peso de abate na região Nordeste tem sido próximo dos 30 kg, estando dentro da faixa
412 encontrada nesta pesquisa (Zapata et al., 2001) (Tabela 4).

413 A substituição do FS pelo mazoferm não influenciou nenhuma das características de
414 carcaça (PCA, PCVZ, PCQ, PCF, RCQ, RCF, RB). A semelhança observada no PCA refletiu
415 também na uniformidade da resposta de todas as outras características (Tabela 4).

416 As médias de PCQ e PCF encontrados no presente estudo (16,5kg e 15,56kg,
417 respectivamente) atendem aos valores mínimos indicados por Silva Sobrinho (2001) para
418 caracterização de carcaças com boa qualidade, com PCQ igual ou maior que 14,4kg e PCF
419 maior ou igual que 13,8kg.

420 Para os parâmetros RCQ, RCF e RB (Tabela 4), foram observadas médias superiores
421 às preconizadas por Silva Sobrinho (2001), que encontrou valores de 46%, 44,5% e 53% para
422 RCQ, RCF e RB, respectivamente. Os rendimentos apresentados estão dentro da variação
423 (40% a 50%) descrita por Silva Sobrinho (2001) para ovinos de raças especializadas para
424 produção de carne.

425 A PR e a EGC também não foram influenciadas pela substituição do FS pelo
426 mazoferm. Segundo Martins et al. (2000), em ovinos, os índices de PR estão em torno de
427 2,5%, podendo variar entre 1 e 7%, de acordo com o peso, o sexo, a uniformidade da gordura
428 de cobertura e temperatura e umidade relativa da câmara fria. Já para Sañudo e Sierra (1996),

429 a faixa de PR recomendável varia entre 2 a 4%. Neste trabalho, a média obtida para PR foi de
430 3,11%, estando dentro da faixa normal.

431 Em relação à espessura da gordura de cobertura, o valor médio obtido foi de 1,56mm
432 (Tabela 4), valor considerado baixo segundo Silva Sobrinho (2001), pois pouca gordura de
433 cobertura na carcaça aumenta a perda por resfriamento. Além disso, a gordura de cobertura
434 oferece proteção à carne resfriada e/ou congelada, tendo influência na palatabilidade. De
435 acordo com Osório et al. (2002), elevados teores de gordura depreciam o valor comercial da
436 carcaça, contudo é importante um certo teor de gordura de cobertura, pois reduz a perda de
437 água da carcaça durante o resfriamento, já que a gordura atua como isolante térmico.

438 A área de olho-de-lombo é uma medida utilizada para indicar o desenvolvimento
439 muscular, por ser um dos indicativos de proporção de músculos na carcaça. (Prado et al.,
440 2004; Cartaxo & Sousa, 2008). A média de AOL obtida foi de 12,16 cm², assemelhando-se
441 aos valores encontrados por Pereira et al. (2010) que encontraram valores médios de 12,56
442 cm² de AOL na carcaça de ovinos Santa Inês e Medeiros et al. (2009) que observaram 11,24
443 cm² de AOL. O valor médio verificado para área de olho-de-lombo neste experimento é
444 compatível com carcaças de alta qualidade segundo relatos na literatura.

445 Também não foi observado efeito da substituição sobre os valores de pH e temperatura
446 inicial e final da carcaça. Segundo César & Souza (2007), tanto o valor final do pH, como a
447 velocidade de sua queda durante a transformação do músculo em carne, afeta as
448 características organolépticas (cor, suculência, flavor, etc) e tecnológicas da mesma
449 (capacidade de retenção de água, capacidade de conservação).

450 Os valores encontrados no presente estudo estão dentro da faixa considerada normal
451 por Sañudo et al. (1992), não caracterizando carnes DFD (dura, firme e seca) nem PSE
452 (pálida, flácida e exudativa), anomalias qualitativas que interferem na qualidade da carne.

453 Segundo Renner (2006), as carnes com uma coloração escura, além de apresentar pH
 454 inadequado, têm efeitos sobre a qualidade e na vida útil deste produto. O manejo inadequado
 455 dos animais pré-abate leva a uma queda anormal do pH, devido à reserva de energia
 456 (insuficiente para transformação em ácido lático). Com o esgotamento do glicogênio
 457 muscular, o processo de transformação pós-morte há uma alteração do grau de acidez da carne
 458 (pH elevado), resultando em cortes escuros. Neste sentido, o pH se caracteriza como um
 459 importante indicador da qualidade da carne, influenciando a aparência dos cortes e atributos
 460 de qualidade (maciez, cor, sabor e odor) (Carragher & Matthews, 1996).

461 Os diferentes cortes que constituem a carcaça possuem valores econômicos diferentes
 462 e sua proporção é um importante índice para a avaliação comercial da carcaça (Pilar, 2002).
 463 Os valores mostrados na Tabela 5 indicam que não houve efeito da substituição do FS pelo
 464 mazoferm sobre peso dos cortes. Este comportamento pode ter acontecido pela semelhança do
 465 peso corporal dos animais abatidos.

466 Tabela 5. Pesos e rendimentos dos cortes comerciais de ovinos da raça Santa Inês alimentados
 467 com mazoferm em substituição ao farelo de soja
 468

Variáveis ¹	Níveis de Substituição (%)				Equações	CV (%)
	0	33	66	100		
Peso dos cortes (kg)						
Perna	2,64	2,58	2,55	2,50	$\hat{Y}=2,57$	9,21
Lombo	0,65	0,63	0,63	0,62	$\hat{Y}=0,63$	15,34
Paleta	1,54	1,52	1,47	1,46	$\hat{Y}=1,48$	9,93
Serrote	0,81	0,84	0,83	0,74	$\hat{Y}=0,80$	14,46
Costelas	1,26	1,30	1,30	1,26	$\hat{Y}=1,28$	12,44
Pescoço	0,76	0,82	0,83	0,75	$\hat{Y}=0,79$	19,28
Rendimento dos cortes (%)						
Perna	34,56	33,56	33,59	34,13	$\hat{Y}=33,96$	3,68
Lombo	8,51	8,11	8,27	8,40	$\hat{Y}=8,32$	7,91
Paleta	20,09	19,81	19,37	19,96	$\hat{Y}=19,80$	4,02
Serrote	10,72	10,94	10,85	9,99	$\hat{Y}=10,62$	12,57
Costelas	16,29	16,96	16,95	17,30	$\hat{Y}=16,88$	6,89
Pescoço	9,84	10,62	10,97	10,23	$\hat{Y}=10,41$	14,29

469

470 A perna, que é considerada o corte mais nobre da carcaça ovina, no presente trabalho,
471 apresentou um peso de 2,57 kg (Tabela 5), valor próximo ao encontrado por Siqueira et al.
472 (2001), que reportaram valores médios para o peso do corte de 2,34 kg em borregos com 32
473 kg de peso vivo ao abate.

474 Com relação ao rendimento dos cortes, não foi observado efeito da substituição do
475 farelo de soja pelo mazoferm em nenhum dos cortes (Tabela 5).

476 Os principais cortes comerciais da carcaça (perna, lombo e paleta), em raças ovinas
477 produtoras de carne, devem apresentar a soma dos rendimentos destes o valor superior a 60%
478 (Silva Sobrinho et al., 2005). A média obtida na soma destes cortes, no presente trabalho, foi
479 de 62,08%, demonstrando que a substituição do farelo de soja pelo mazoferm não
480 comprometeu a qualidade dos cortes mais nobres.

481 Analisando todas as variáveis (Tabela 5), foram observadas diferenças numéricas
482 mínimas entre os tratamentos. Essa similaridade observada pode ser reforçada pela lei da
483 harmonia anatômica de Boccard & Dumont (1960) a qual relata que, em carcaças com peso e
484 quantidade de gorduras semelhantes, quase todas as regiões do corpo se encontram em
485 proporções semelhantes, qualquer que seja a conformação do genótipo considerado.

486 Na Tabela 6, podemos observar que não houve efeito da substituição sobre as medidas
487 morfométricas. Silva & Pires (2000) afirmam que as medidas realizadas na carcaça se fazem
488 importantes por permitirem comparações entre tipos raciais, pesos e idades ao abate, sistemas
489 de alimentação, e também pelas suas correlações com outras medidas ou com os tecidos
490 constituintes da carcaça, possibilitando a estimativa das suas características físicas.

491

492

493

494

495 Tabela 6. Medidas morfométricas da carcaça de ovinos da raça Santa Inês alimentados com
 496 mazoferm em substituição ao farelo de soja
 497

Variáveis ¹	Níveis de substituição (%)				Equações	CV (%)
	0	33	66	100		
CIC (cm)	63,23	64,16	63,48	62,99	$\hat{Y}=63,46$	3,30
Largura do tórax (cm)	21,30	20,73	21,55	20,94	$\hat{Y}=21,13$	6,73
Perímetro da garupa (cm)	55,87	57,24	56,12	56,58	$\hat{Y}=56,48$	5,07
Largura da garupa (cm)	15,24	15,24	15,11	15,11	$\hat{Y}=15,17$	4,28
Comprimento da perna (cm)	42,70	42,13	41,32	41,38	$\hat{Y}=41,88$	4,33
Perímetro da perna (cm)	35,56	35,81	34,31	34,67	$\hat{Y}=35,09$	3,75
Profundidade do tórax (cm)	27,70	27,45	27,08	26,92	$\hat{Y}=27,29$	4,63
Perímetro torácico	69,58	68,89	64,14	68,20	$\hat{Y}=68,70$	3,55
ICC (kg/cm)	0,25	0,24	0,24	0,24	$\hat{Y}=0,24$	8,42
ICP (cm/cm)	0,36	0,36	0,37	0,36	$\hat{Y}=0,36$	5,14

498 ¹Comprimento interno da carcaça (CIC), Índice de compacidade da carcaça (ICC), Índice de
 499 compacidade da perna (ICP).

500
 501 A média dos valores obtidos nas medidas morfométricas são próximos aos
 502 encontrados por Urbano (2013), que avaliou a substituição do feno de capim Tifton pela casca
 503 de mamona para ovinos da raça Santa Inês com média de peso corporal ao abate de 30,87 kg.

504 Os índices de compacidade não foram alterados com a substituição do FS pelo
 505 mazoferm. Estes indicam quantidade e/ou capacidade de armazenamento de carne na carcaça
 506 e perna. Observou-se que todas as carcaças obtiveram a mesma capacidade de armazenamento
 507 de tecidos, o que confirma a semelhança entre os rendimentos dos cortes comerciais (Ítavo et
 508 al., 2009).

509 CONCLUSÕES

510 A substituição do farelo de soja pelo mazoferm não altera as características de carcaça, os
 511 pesos e rendimentos dos cortes comerciais, podendo ser utilizado como fonte de proteína em
 512 dietas para acabamento de ovinos.

513 **REFERÊNCIAS**

- 514 BOCCARD, R.; DUMONT, B.L. Étude de la production de la viande chez les ovins. II.
515 Variation de l'importance relative des différentes régions corporelles de l'agneau de
516 boucherie. **Annales de Zootechnie**, v.9, n. 4, p. 355-365, 1960.
- 517 CARTAXO, F.Q.; SOUSA, W.H. Correlações entre as características obtidas *in vivo* por
518 ultra-som e as obtidas na carcaça de cordeiros terminados em confinamento. **Revista**
519 **Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.8, p.1490-1495, 2008.
- 520 CEZAR, M.F., SOUZA, W.H. **Carcaças Ovinas e Caprinas: obtenção, avaliação e**
521 **classificação**. Uberaba, MG: Editora Agropecuária Tropical, 147p., 2007.
- 522 CORNPRODUCTS BRASIL. **Nutrição Animal**. Parecer técnico. 2005.
- 523 FERREIRA, M. A., VALADARES FILHO, S.C., COSTA E SILVA, L.F., NASCIMENTO,
524 F.B., DETMANN, E., VALADARES, R.F.D. Avaliação de indicadores em estudos com
525 ruminantes: estimativa de consumos de concentrado e de silagem de milho por vacas em
526 lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.38, p. 1574-1580, 2009.
- 527 GONZAGA NETO, S., SILVA SOBRINHO, A.G., ZEOLA, N.M.B.L., MARQUES, C.A.T.,
528 SILVA, A.M.A., FILHO, J.M.P., FERREIRA, A.C.D. Características quantitativas da carcaça
529 de cordeiros deslanados Morada Nova, em função da relação volumoso:concentrado na dieta.
530 **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1487-1495, 2006.
- 531 ÍTAVO, C.C.B.F.; MORAIS, M.G.; COSTA, C.; ÍTAVO, L.C.V.; MACEDO, F.A.F;
532 TOMICH, T.R. Características de carcaça, componentes corporais e rendimento de cortes de
533 cordeiros confinados recebendo dieta com própolis ou monensina sódica. **Revista Brasileira**
534 **de Zootecnia**, v.38, n.5, p.898-905, 2009.
- 535 MARTINS, R.C.; OLIVEIRA, N.; OSORIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M. Peso vivo ao abate
536 como indicador do peso e das características quantitativas e qualitativas das carcaças em
537 ovinos jovens da raça Ideal. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2000. 29p. (Boletim de Pesquisa,
538 21).
- 539 MEDEIROS, G. R.; CARVALHO, F. F. R.; BATISTA, A. M. V.; DUTRA JÚNIOR, W. M.;
540 SANTOS, G. R. A.; ANDRADE, D. K. B. Efeito dos níveis de concentrado sobre as
541 características de carcaça de ovinos Morada Nova em confinamento, **Revista Brasileira de**
542 **Zootecnia**, v.38, n.4, p.718-727, 2009.
- 543 NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC.,. Nutrient requirements of small ruminants:
544 sheep, Goats, Cervids, and new world Camelids. National Academy Press, Washington, D.C
545 2007.
- 546 OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M.; OLIVEIRA, N.R.M. et al. Qualidade, morfologia e
547 avaliação de carcaças. Pelotas: Editora e Gráfica Universitária – UFPel, 2002. 196 p.
- 548 PEREIRA, E. S.; PIMENTEL, P. G.; FONTENELE, R. M.; MEDEIROS, A. N.; REGADAS
549 FILHO, J. G. L.; VILLARROEL, A. B. S. Características e rendimentos de carcaça e de
550 cortes em ovinos Santa Inês, alimentados com diferentes concentrações de energia
551 metabolizável. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v. 32, n. 4, p. 431-437, 2010.

- 552 PILAR, R.C.; PÉREZ, J.R.O.; SANTOS, C.L. Considerações sobre produção de cordeiros.
553 Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2002. 19p. (Boletim Técnico).
- 554 PRADO, C.S.; PÁDUA, J.T.; CORREA, M.P.C. et al. Comparação de diferentes métodos de
555 avaliação da área de olho de lombo e cobertura de gordura em bovinos de corte. **Ciência**
556 **Animal Brasileira** v.5, n.3, p.141-149, 2004.
- 557 QUEIROZ, M.A.A., SUSIN, I., PIRES, A.V., MENDES, C.Q., GENTIL, R.S., ALMEIDA,
558 O.C., AMARAL, R.C., MOURÃO, G.B. Desempenho de cordeiros e estimativa da
559 digestibilidade do amido de dietas com diferentes fontes protéicas. **Pesquisa Agropecuária**
560 **Brasileira**, v.43, n.9, p.1193-1200, 2008.
- 561 SALIBA, E. O. S.; RODRIGUEZ, N. M.; PILÓ-VELOSO, D. Utilization of purified lignin
562 extracted from *Eucalyptus grandis* (PELI), used as an external marker in digestibility trials in
563 various animal species. In: WORLD CONFERENCE ON ANIMAL PRODUCTION, 9. 2003,
564 Porto Alegre. Proceedings... Porto Alegre, 2003
- 565 SAÑUDO, C.; SIERRA, I. Calidad de la canal en la especie ovina. **Ovino**, v.1, p.127-153,
566 1986.
- 567 SILVA, M.J.M.; FERREIRA, M.A.; MELO, A.A.S.; MONTEIRO, M.C.C.; FERREIRA,
568 B.F.; RIBEIRO, V.L. Níveis de inclusão do resíduo do milho (mazoferm), em substituição ao
569 farelo de soja para vacas em lactação. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v.30, n.1, p.51-
570 57, 2008.
- 571 SILVA SOBRINHO, A.G. **Aspectos quantitativos e qualitativos da produção de carne**
572 **ovina**. In: A PRODUÇÃO ANIMAL NA VISÃO DOS BRASILEIROS. Piracicaba:
573 Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz,. p.425-446, 2001
- 574 SILVA SOBRINHO, A.G.; AZEVEDO SILVA, A.M.; GONZAGA NETO, S. Sistema de
575 Formulação de Ração e Características In Vivo e da Carcaça de Cordeiros em Confinamento.
576 **Agropecuaria Científica no Semi-arido**. v.1, n.1, p.39-45, 2005.
- 577 SILVA, L.F.; PIRES, C.C. Avaliações quantitativas e predição das proporções de osso,
578 músculo e gordura da carcaça em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n.4, p.
579 1252-1260, 2000.
- 580 SNIFFEN, C.J.O.; O'CONNOR, J.D; VAN SOEST, P.J; FOX, D.G; RUSSELL, J.B. A net
581 carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein
582 availability. **Journal of Animal Science**, v.70, n.11, p.3562-3577, 1992.
583
- 584 SIQUEIRA, E.R; SIMOES, C.D.; FERNANDEZ, S. Efeito dos sexos e do peso ao abate
585 sobre a produção de carne de cordeiro. Morfometria da carcaça, peso dos cortes, composição
586 tecidual e componentes não constituintes da carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30,
587 n.4, p.1299-1307, 2001
- 588 SIQUEIRA, E.R. Confinamento de ovinos. In: SIMPÓSIO PAULISTA DE
589 OVINOCULTURA E ENCONTRO INTERNACIONAL DE OVINOCULTURA, 5,
590 Botucatu, 1999. Anais... Botucatu:UNESP, CATI, IZ, ASPACO, 1999. p.52-59.

591 URBANO, S. A. ; FERREIRA, M. A. ; DUTRA JUNIOR, W. M. ; ANDRADE, R. de P. X.
592 de ; SIQUEIRA, M. C. B. de ; FELIX, S. C. R. . Carcass characteristics of sheep fed with
593 castor bean hulls in replacement of tifton 85 hay. **Ciência e Agrotecnologia** (Online), v. 36,
594 p. 85-93, 2013.

595 ZAPATA, J. F. F., NOGUEIRA, C. M., SEABRA, L. M. J., SEABRA, L. M. J., BARROS,
596 N. N., BORGES, A. S. Composição centesimal e lipídica da carne de ovinos do nordeste
597 brasileiro. **Ciência Rural**, v.31, n.4, p.691-695, 2001.

598

599

600

601

602

603

604

605

606

607

608

609

610

611

612

613

614

615

616

617

618

619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641

CAPÍTULO 2

COMPOSIÇÃO TECIDUAL DA PERNA E QUALIDADE DA CARNE DE OVINOS DA RAÇA SANTA INÊS ALIMENTADOS COM MAZOFERM EM SUBSTITUIÇÃO AO FARELO DE SOJA

642 **COMPOSIÇÃO TECIDUAL DA PERNA E QUALIDADE DA CARNE DE OVINOS**
643 **DA RAÇA SANTA INÊS ALIMENTADOS COM MAZOFORM EM SUBSTITUIÇÃO**
644 **AO FARELO DE SOJA**

645 **RESUMO** - Objetivou-se avaliar a composição tecidual, química, física e sensorial da carne
646 de ovinos da raça Santa Inês alimentados com mazoferm em substituição ao farelo de soja.
647 Foram utilizados 32 pernas e 64 lombos provenientes de animais não castrados, com peso
648 médio inicial de $21 \pm 2,3$ kg distribuídos em delineamento de blocos ao acaso. Foram testados
649 quatro níveis de substituição (0,0; 33,0; 66,0 e 100,0%) do farelo de soja pelo mazoferm. O
650 volumoso utilizado foi o feno de capim Tifton-85. O experimento teve duração de 100 dias,
651 sendo 30 de adaptação e 70 de confinamento. Os pesos e as proporções de músculo, osso,
652 gordura e outros tecidos não foram influenciados pela substituição do farelo de soja pelo
653 mazoferm. Para a composição química apenas foi verificado decréscimo para os teores de
654 umidade e proteína. Os teores de extrato etéreo e cinzas não foram alterados pela substituição.
655 Para todos os parâmetros físico-químicos da carne não foi observada influência da
656 substituição do farelo de soja pelo mazoferm, com exceção da perda de peso na cocção.
657 Também não houve diferença significativa para os atributos sensoriais, exceto para o atributo
658 aroma. A substituição do farelo de soja pela mazoferm não altera a composição tecidual,
659 química, bem como a maioria das características físicas e sensoriais, podendo ser utilizado
660 como substituto do farelo de soja.

661 **Palavras-chave:** alimento alternativo, análise sensorial, confinamento, gordura, músculo

663

664

665

666

667

668 **ABSTRACT** - The aim of this study was to evaluate the tissue, chemical, physical and
669 sensorial composition of Santa Inês sheep meat fed with mazoferm as a substitute of soybean
670 meal. It was used 32 male and non-castrated animals, with an initial live body weight of $21 \pm$
671 2.3 kg distributed in a randomized block design. Four levels of replacement were tested (0,0;
672 33,0; 66,0 e 100,0%) of soybean meal by mazoferm. The roughage used was Tifton hay – 85.
673 The confinement lasted 100 days (30 days of adaptation and 70 days to data collection) with
674 weighing each 14 days, and the end of the experimental period occurred the slaughter. To
675 statistical analysis was used the Genetic Analysis System Statistics / SAEG. There was no
676 significant effect on body weight gain and body weight slaughter in the light of there was no
677 difference in the nutrients intake. Weights and ratios of muscle, bone, fat and other tissues
678 were not affected by replacement of soybean meal. About the chemical composition was
679 observed a decrease linear effect of moisture and crud protein. The fat and ash levels were
680 constant. To the all of the physical-chemical meat parameters were not observed significant
681 effect, except for the weight loss due to cooking. Also there was no significant difference to
682 the sensory attributes except for the attribute flavor. The replacing of soybean meal by
683 mazoferm does not alter the tissue, chemical and physical composition of lamb meat as well
684 as the most part of physical and sensorial traits, and thus may be use as soybean meal
685 replacement.

686 **Keywords:** alternative feedstuffs, feedlot, fat, muscle, sensorial analysis, sheep derived

687

688

689

690

691

692 **INTRODUÇÃO**

693 Investimentos em pesquisas e o interesse do consumidor por alimentos de origem ovina
694 têm se tornando cada vez mais evidentes e vem contribuindo com o desenvolvimento da
695 cadeia (Simplício & Simplício, 2006).

696 Segundo Ferreira (2006), há dificuldades que interpõem à expansão da atividade, como
697 a produção e a qualidade do produto, que não atendem a demanda de mercado, por isso é
698 importante conhecer e melhorar os aspectos qualitativos da carcaça e dos produtos cárneos,
699 visto que esses fatores são determinantes na sua aceitação (Fernandes et al., 2010).

700 A proporção dos tecidos na carcaça no momento do abate é o aspecto da composição
701 corporal do animal de maior importância para o varejo, determinando o seu valor econômico.
702 Entre os tecidos constituintes da carcaça, os principais são o muscular, adiposo e ósseo, pois
703 são os responsáveis pelas características quantitativas e qualitativas das carcaças
704 comercializadas (Fernandes, 2010).

705 As características físico-químicas da carne como cor, perdas de peso na cocção,
706 capacidade de retenção de água, força de cisalhamento e composição química determinam a
707 utilidade para comercialização e busca proporcionar maior competitividade entre as demais
708 fontes de origem animal (Pinheiro et al., 2009).

709 Sabe-se que alimentos concentrados convencionais, como no caso do milho e da soja,
710 utilizados no confinamento são determinantes para elevar os custos, contudo, é uma prática
711 que está sendo bem difundida. Para contornar os altos custos com esses principais alimentos
712 concentrados, deve-se lançar mão de alimentos mais baratos, que tenham disponibilidade na
713 região, porém que atendam às exigências dos animais sem que prejudique o seu desempenho.
714 (Pompeu et al., 2012; Xenofonte et al., 2009).

715 O processo de beneficiamento do milho, de onde é extraído o mazoferm, é iniciado com
716 a lavagem do milho, em seguida o milho é macerado. O processamento do milho pode ocorrer

717 seco ou por via úmida. O mazoferm é proveniente da moagem úmida e trata-se de uma água
718 de maceração comercializada para o setor animal como fonte protéica na alimentação de
719 ruminantes e monogástricos (Corn Products Brasil, 2005).

720 Objetivou-se avaliar o efeito da substituição do farelo de soja por mazoferm sobre a
721 composição tecidual, química e física, bem como as características sensoriais da carne de
722 ovinos da raça Santa Inês.

723 MATERIAL E MÉTODOS

724 O experimento foi conduzido no Laboratório de Avaliação de Alimentos para
725 Pequenos Ruminantes II do Departamento de Zootecnia da UFRPE. Todas as práticas de
726 manejo animal seguiram as recomendações do Conselho Nacional de Controle da
727 Experimentação Animal (CONCEA) para a proteção dos animais usados para experimentação
728 animal e outros fins científicos.

729 Foram utilizadas 32 pernas esquerdas congeladas e 64 lombos congelados provenientes
730 de 32 animais da raça Santa Inês, machos, não-castrados, com peso final médio de 34,10 kg e
731 4 meses de idade, distribuídos num delineamento experimental do tipo blocos ao acaso, com
732 quatro tratamentos (dietas) e oito repetições, confinados em baias individuais suspensas,
733 alimentados com dietas completas (relação volumoso:concentrado 50:50), isoprotéicas
734 (14,5% de PB), compostas por feno de capim Tifton, milho moído, farelo de soja, suplemento
735 mineral e mazoferm em substituição ao farelo de soja (0; 33; 67 e 100% com base na MS)
736 (Tabela 1 e 2) e abatidos após 100 dias (30 dias de adaptação e 70 de experimentação).

737

738

739

740

741

742 Tabela 1. Composição bromatológica dos ingredientes das dietas

Composição Química	Ingredientes			
	Feno de Capim Tifton	Milho	Farelo de Soja	Mazoferm
MS (g/kg)	884,7	882,6	897,4	410
PB (g/kg MS)	91,4	62,7	516,9	500
EE (g/kg MS)	36	43,4	23,5	11,5
MM (g/kg MS)	71,6	10,4	62,9	145,9
FDN (g/kg MS)	678,3	191,4	209,1	---
FDA (g/kg MS)	336,2	28,1	73,2	----
LIGNINA(g/kg MS)	40,2	6,6	1,8	----

 743 MS = Matéria Seca; PB = Proteína Bruta; EE = Extrato Etéreo; MM = Matéria Mineral; FDN
 744 = Fibra em Detergente Neutro; FDA = Fibra em Detergente Ácido.

745

 746 Tabela 2. Composição percentual dos ingredientes e bromatológica das dietas experimentais
 747 com diferentes níveis de mazoferm em substituição ao farelo de soja

Ingredientes	Níveis de Substituição (%)			
	0	33	66	100
Feno de capim Tifton (g/kg de MS)	500,0	500,0	500,0	500,0
Milho (g/kg de MS)	335,0	335,0	335,0	335,0
Farelo de soja (g/kg de MS)	150,0	100,0	50,0	0,0
Mazoferm (g/kg de MS)	0,0	50,0	100,0	150,0
Suplemento mineral ¹ (g/kg de MS)	15,0	15,0	15,0	15,0
Composição bromatológica				
Matéria Seca (g/kg)	922,2	897,8	873,4	849,1
Proteína Bruta (g/kg de MS)	152,7	151,9	151,0	150,2
Extrato Etéreo (g/kg de MS)	36,1	35,5	34,9	34,3
Fibra em detergente neutro (g/kg de MS)	439,3	429,6	419,8	410,0
Fibra em detergente ácido (g/kg de MS)	188,5	184,8	181,2	177,5

 748 ¹Composição do suplemento mineral: Níveis de garantia/kg: vit. A = 135.000 UI; vit. D3 = 118 68.000 UI; vit. E =
 749 450 mg; Ca = 240 g; P = 71 g; K = 28,2 g; S = 20 g; Mg = 20 g; Co = 30 mg; 119 Cu = 400 mg; Cr = 10 mg; Fe =
 750 2.500 mg; I = 40 mg; Mn = 1.350 mg; Se = 15 mg; Zn = 1.700 120 mg; F (máx.) = 710 mg; Solubilidade do fósforo
 751 em ac. cítrico a 2% (mín) = 95%.

752

 753 As pernas foram descongeladas a 4°C por 24 horas e, em seguida, foram dissecadas de
 754 acordo com a metodologia proposta por Brown & Willians (1979).

 755 Com o auxílio de bisturi, pinça e tesoura, foram separados os seguintes grupos
 756 tissulares: gordura subcutânea (localizada entre a pele e as massas do tecido muscular),
 757 gordura intermuscular (gordura que ocupa os espaços entre os músculos), músculo (peso total
 758 dos músculos dissecados após remoção completa de toda gordura aderida), osso (ísquio, ílio,

759 púbis, sacro, fêmur, tíbia, fíbula, calcâneo e metatarso) e outros tecidos (tendões, linfonodo,
760 nervos e vasos sanguíneos).

761 Através da dissecação da perna, foram obtidos os pesos e rendimentos dos tecidos
762 dissecados, sendo que a porcentagem dos componentes teciduais foi calculada em relação ao
763 peso reconstituído da perna após a dissecação, visto que, durante esta, há uma considerável
764 perda de água devido aos processos de evaporação e exsudação. Foram obtidas ainda as
765 relações músculo:osso e músculo:gordura, conforme Cesar & Souza (2007).

766 Durante a dissecação, os cinco principais músculos que envolvem o fêmur (*Biceps*
767 *femures*, *Semimembranosus*, *Semitendinosus*, *Quadriceps femoris* e *Adductor*) foram retirados
768 de forma íntegra e, posteriormente, pesados para cálculo do índice de musculosidade da perna
769 de acordo com a seguinte fórmula: $IMP = \sqrt{(P5M/CF)} / CF$, onde P5M representa o peso dos
770 cinco músculos (g) e CF o comprimento do fêmur (cm) (Purchas et al., 1991).

771 A composição centesimal foi realizada a partir do músculo *Semimembranosus*, o qual
772 foi triturado em liquidificador e liofilizado para posteriores determinações de umidade,
773 proteína bruta, extrato etéreo e cinzas, segundo metodologia descrita por Silva & Queiroz
774 (2002).

775 Para a determinação das perdas na cocção, as 32 amostras de lombo esquerdo foram
776 previamente descongeladas durante 24 horas sob refrigeração (4°C) e o músculo *Longissimus*
777 *lumborum* (ML) obtido. As amostras do ML foram cortadas em pedaços de 2,5 cm de
778 espessura e, em seguida, foram assadas em forno pré-aquecido a temperatura de 200°C, até
779 atingirem 70°C no centro geométrico, sendo a temperatura monitorada através de termômetro
780 especializado para cocção de carne (Acurite®). As perdas durante a cocção foram calculadas
781 pela diferença de peso das amostras antes e depois da cocção e expressas em porcentagem
782 Duckett et al. (1998).

783 Para a determinação da força de cisalhamento, das amostras cozidas remanescentes
784 do procedimento de determinação de perdas na cocção, foram retiradas quatro amostras
785 cilíndricas, com um vazador de 1,27 cm de diâmetro, no sentido longitudinal da fibra. A força
786 necessária para cortar transversalmente cada cilindro foi medida com equipamento *Warner-*
787 *BratzlerShear Force* (G-R MANUFACTURING CO, Modelo 3000) com célula de carga de
788 25 kgf e velocidade de 20 cm/min. A média das forças de cisalhamento de cada cilindro foi
789 utilizada para representar o valor da dureza de cada amostra Ramos & Gomide (2009).

790 A caracterização cromática foi realizada utilizando-se colorímetro Minolta, modelo
791 Chroma Meter CR-400, operando no sistema CIE (L^* , a^* , b^*), que determina os componentes
792 de cor, sendo L^* a luminosidade, a^* a intensidade da cor vermelha e b^* a intensidade da cor
793 amarela. Após exposição do músculo *Longissimus dorsi* ao ar por 30 minutos sob refrigeração
794 a 4°C para permitir a oxigenação superficial da mioglobina, foram realizadas três medições
795 em diferentes pontos do músculo anotando-se os valores médios (Ramos & Gomide, 2009).

796 Para a análise sensorial, foi realizado um teste afetivo de aceitação. Foram convidados
797 50 prováveis consumidores de carne ovina (não treinados), sendo 24 mulheres e 26 homens,
798 com idade variando entre 17 a 61 anos. Os provadores foram recrutados em função do hábito
799 de consumirem carne ovina conforme recomendações de Stone & Sidel (1993). Todos os
800 provadores foram instruídos em relação ao procedimento do teste e preenchimento da ficha de
801 resposta antes de iniciar a avaliação.

802 O teste foi conduzido no Laboratório de Análise Sensorial do Departamento de
803 Ciências Domésticas da UFRPE sob condições controladas.

804 Para a avaliação do produto, 32 amostras do *Longissimus lumborum* (direito) foram
805 pesadas, identificadas e cozidas segundo metodologia proposta por Duckett et al. (1998).
806 Após o cozimento, as amostras foram transferidas para béqueres codificados por tratamento e
807 cobertos com papel alumínio para evitar a perda de voláteis e mantidos em banho-maria, até o

808 momento de ser ofertado aos provadores do painel sensorial. Não houve adição de
809 condimentos ou sal (Madruga & Arruda, 2000).

810 Utilizou-se escala hedônica verbal estruturada com extremos de 1 a 7 para avaliar a
811 aceitação global, cor, aroma característico, maciez, suculência e sabor característico, onde: (1
812 – desgostei muitíssimo; 2 – desgostei muito; 3 – desgostei ligeiramente; 4 – nem gostei nem
813 desgostei; 5 – gostei ligeiramente; 6 – gostei muito; 7 – gostei muitíssimo). Em seguida, foi
814 solicitada a avaliação do produto quanto à intensidade do aroma e sabor característico ovino e
815 maciez, usando a escala do ideal (JAR - *Just About Right*) de 5 pontos (1 - muito menos; 3 -
816 ideal e 5 - muito mais) (Faria & Yotsuyanagi, 2008).

817 Por último foi avaliada a intenção de compra, que foi realizada através de pergunta
818 fechada, com as respostas “sim” ou “não” (Azevedo et al., 2011).

819 Em cabines individuais, foram disponibilizadas, para cada provador, amostras do
820 músculo *Longissimus lumborum* (aproximadamente 12 a 15 g) em pratos descartáveis de cor
821 branca, codificados com números de três dígitos aleatórios. Para remover o sabor residual
822 entre as amostras, serviu-se água, em temperatura ambiente e bolacha sem sal.

823 Os dados de composição tecidual da perna e parâmetros físico-químicos da carne foram
824 submetidos à análise de variância e regressão, adotando-se 0,05 como nível crítico de
825 probabilidade para o erro tipo I.

826 Os dados referentes à análise sensorial submetidos à análise de variância. Diferenças
827 entre os tratamentos foram analisadas utilizando-se o teste de Tukey, adotando-se 0,05 como
828 nível crítico de probabilidade para o erro tipo I.

829 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

830 O peso da perna não foi alterado pela substituição do farelo de soja (FS) pelo
831 mazoferm. O mesmo comportamento foi observado para o peso de músculo, gorduras

832 subcutânea, intermuscular e total, peso de ossos bem como outros tecidos (1668,96; 150,34;
833 76,20; 226,54; 501,03 e 112,12 g, respectivamente).

834 A perda de líquido durante a dissecação apresentou valor médio de 40,83g. Isso
835 representa uma perda de peso média de 1,60%. Segundo Cezar & Souza (2007), perdas
836 líquidas entre 2 a 3% são consideradas normais. Com isso, pode-se inferir que os
837 procedimentos de descongelamento e dissecação foram adequados.

838 Com relação às proporções de músculo, gordura subcutânea, intermuscular e total,
839 bem como proporções de osso e outros tecidos, também não foi verificada alteração com a
840 substituição do farelo de soja. As relações músculo:osso e músculo gordura também não
841 foram influenciadas pela substituição (Tabela 3).

842 Tabela 3. Composição tecidual da perna de ovinos da raça Santa Inês alimentados com
843 mazoferm em substituição ao farelo de soja

Componente	Níveis de substituição (%)				Equações	CV (%)
	0	33	66	100		
Perna (g)	2569,43	2517,87	2487,68	2459,59	$\hat{Y} = 2508,65$	9,55
Músculo total (g)	1722,08	1674,33	1658,20	1621,23	$\hat{Y} = 1668,96$	10,47
Osso total (g)	524,40	489,72	497,47	492,53	$\hat{Y} = 501,03$	10,26
Gordura subcutânea (g)	149,71	156,52	146,71	148,41	$\hat{Y} = 150,34$	23,37
Gordura intermuscular (g)	71,59	72,65	79,90	80,65	$\hat{Y} = 76,20$	21,47
Gordura total (g)	221,30	229,18	226,61	229,07	$\hat{Y} = 226,54$	20,81
Outros tecidos (g)	101,65	124,65	105,40	116,76	$\hat{Y} = 112,12$	24,38
Músculo total (%)	66,95	66,49	66,64	65,86	$Y = 66,49$	2,61
Osso total (%)	20,44	19,56	20,04	20,09	$Y = 20,03$	7,31
Gordura total (%)	8,56	9,04	9,07	9,27	$Y = 8,98$	18,41
Outros tecidos (%)	4,05	4,92	4,24	4,78	$Y = 4,50$	23,06
Músculo: osso	3,30	3,42	3,33	3,30	$Y = 3,34$	8,25
Músculo:gordura	8,04	7,48	7,46	7,58	$Y = 7,64$	19,18
Índice de Musculosidade da Perna	0,36	0,37	0,37	0,37	$\hat{Y} = 0,37$	7,04

844 A qualidade dos cortes ou da carcaça para o mercado consumidor depende
845 basicamente das quantidades relativas de osso, músculo, gordura e outros tecidos (Cezar &
846 Sousa, 2007). Os valores médios de 66,49; 20,03; 8,98; e 4,50%, para músculo, osso, gordura
847 e outros tecidos, respectivamente, foram similares aos encontrados por Cunha et al. (2008) e
848 Marques et. al (2007) que encontraram proporção média de 63,41% - 64,22% de músculo,
849 24,28%- 25,00% de ossos, 6,90%- 6,98% de gordura e 4,57%- 4,64% para outros tecidos em
850 ovinos da raça Santa Inês, terminados com peso corporal ao abate próximo ao deste trabalho.
851 Os valores encontrados, no presente estudo, assemelham-se àqueles preconizados por Cezar &
852 Souza (2007) que afirmaram que, na perna ovina, os músculos e os ossos deveriam apresentar
853 o maior percentual na composição tecidual (66,9 e 21,9%, respectivamente).

854 As proporções relativas de músculo, ossos e gordura determinam em grande parte o
855 valor da carcaça. Tendo em vista que o músculo é considerado o componente de maior
856 interesse das possíveis relações entre os três tecidos, as relações músculo:osso e
857 músculo:gordura são as mais importantes, já que a primeira estima a musculosidade da
858 carcaça e a segunda o seu estado de engorduramento. Assim, quanto maior o percentual de
859 músculo, menor o de osso e intermediário o de gordura, melhor será a composição (Cezar &
860 Sousa, 2007).

861 As médias obtidas para a relação músculo:osso e músculo:gordura de 3,30 e 7,64,
862 respectivamente, foram inferiores às encontradas por Cunha et al. (2008) que obtiveram
863 média de 5,49 para relação músculo:osso e 9,64 para relação músculo:gordura, porém a média
864 do presente trabalho para relação músculo:osso foi superior à encontrada por Marques et al.
865 (2007), trabalhando com ovinos Santa Inês alimentados com feno de flor- de- seda (2,58%).

866 Com relação ao índice de musculosidade da perna (IMP) e relação músculo:osso,
867 variáveis essas representativas da musculosidade da carcaça, também não foi observado efeito
868 significativo da substituição do farelo de soja pelo mazoferm (Tabela 3).

869 O índice de musculosidade da perna indica a quantidade de músculo presente neste
 870 corte. Cartaxo (2011) preconizou valores de 0,32; 0,38 e 0,40, respectivamente, para as
 871 condições magra, média e gorda. A média de 0,37 para o índice de musculosidade encontrada
 872 no presente trabalho indica que as carcaças apresentaram uma condição de musculosidade
 873 média.

874 Com relação à composição química do músculo *Semimembranosus*, observou-se
 875 aumento linear no teor de umidade e uma redução linear no teor de proteína com a
 876 substituição do farelo de soja pelo mazoferm, com média de 76,29% para umidade e 19,48%
 877 para proteína. Segundo Zeola et al. (2004), a composição química da carne de cordeiros
 878 possui valores médios de 75% para a umidade, 19% para proteína, 4% para gordura e 1,1%
 879 para as cinzas, podendo variar de acordo com o peso de abate, o estado de engorduramento, a
 880 idade do animal e a natureza da dieta.

881 Os resultados obtidos para composição química estão próximos aos encontrados na
 882 literatura (Zeola et al., 2004; Madruga et al., 2005; Costa et al., 2009; Costa et al., 2011) e
 883 indicam que a carne é de boa qualidade nutricional (Tabela 4).

884 Tabela 4. Composição química do músculo *Semimembranosus* de ovinos da raça Santa Inês
 885 alimentados com mazoferm em substituição ao farelo de soja
 886

Variáveis ¹	Níveis de Substituição (%)				Equações	CV (%)	R ²
	0	33	66	100			
Umidade (g/100g)	75,88	76,23	76,39	76,65	$\hat{Y} = 75,867 + 0,0078x$	0,90	0,98
Proteína (g/100g)	19,96	19,59	19,18	19,20	$\hat{Y} = 19,877 - 0,0085x$	3,64	0,88
Gordura (g/100g)	2,22	1,93	2,38	2,19	$\hat{Y} = 2,18$	34,76	-
Cinzas (g/100g)	1,20	1,13	1,12	1,09	$\hat{Y} = 1,13$	9,53	-

887
 888 Com relação aos parâmetros físico-químicos da carne, não foi observado efeito
 889 significativo com a substituição do farelo de soja pelo mazoferm para luminosidade (L*),
 890 intensidade do vermelho (a*) e intensidade do amarelo (b*) (Tabela 5).

891 Tabela 5. Parâmetros físico-químicos do músculo *Longissimus dorsi* de ovinos da raça Santa
 892 Inês alimentados com mazoferm em substituição ao farelo de soja

Itens	Níveis de Substituição (%)				Equações	CV (%)	R ²
	0	33	66	100			
L*	40,64	41,38	41,46	40,92	$\hat{Y} = 41,1$	6,39	-
a*	14,21	12,44	13,34	13,03	$\hat{Y} = 13,25$	12,61	-
b*	9,05	8,49	9,12	8,54	$\hat{Y} = 8,8$	12,14	-
FC (kgf/cm ²)	2,22	2,19	2,01	2,32	$\hat{Y} = 2,18$	18,05	-
PCC (%)	29,76	27,34	26,61	24,38	$\hat{Y} = 29,54 - 0,050x$	18,07	0,97

893 FC = Força de cisalhamento; PCC = Perdas por cocção.

894 Segundo Pinheiro et al. (2009), a cor da carne é influenciada pela luminosidade e
 895 intensidade do vermelho, enquanto a intensidade do amarelo é mais significativa na cor da
 896 gordura.

897 Bonagurio et al. (2003) e Souza et al. (2004) afirmaram que as médias de intensidade do
 898 vermelho (a*) foram mais elevadas à medida que os animais aumentaram de peso. Bressan et
 899 al. (2001) justificou o aumento no teor de vermelho em função do aumento de peso em
 900 decorrência do aumento na concentração de pigmentos hêmicos à medida que aumenta o peso
 901 ao abate. No presente estudo, não foi verificado efeito significativo das dietas sobre o PCA,
 902 com isso, pode-se inferir que a intensidade do vermelho não foi alterada por este motivo.

903 A intensidade do amarelo (b*) é influenciada pela presença de betacaroteno na gordura
 904 (Sañudo et al., 1997). Como não foi observado efeito da substituição nos teores de extrato
 905 etéreo da carne, pode-se inferir que os animais apresentaram um armazenamento de depósitos
 906 lipídicos semelhantes e, por este motivo, a intensidade do amarelo na cor da carne não
 907 apresentou efeito significativo à medida que se aumentou os níveis de substituição do farelo
 908 de soja pelo mazoferm.

909 Bressan et al. (2001) encontraram valores entre 32,46 a 42,29 para L*, 10,39 a 13,89
 910 para a* e 6,73 a 8,15 para b*. Madruga et al. (2005) ao abaterem ovinos da raça Santa Inês
 911 com peso médio de 30 kg obtiveram os seguintes valores para a coloração da carne: 40,9 para
 912 L*, 13,4 para a* e 9,5 para b*. Rodrigues et al. (2008) trabalhando com ovinos Santa Inês

913 abatidos com peso vivo médio de 33 kg, obtiveram para L*, a* e b*, os seguintes valores:
914 42,1 – 43,0; 14,3 – 15,1; 7,0 – 7,7, respectivamente. Os valores obtidos no presente estudo
915 foram semelhantes aos verificados na literatura e são considerados normais para cor da carne
916 ovina.

917 A força de cisalhamento também não foi influenciada com a substituição do farelo de
918 soja pelo mazoferm. A maciez da carne é uma das características mais estudadas quando a
919 preocupação é atender a demanda do consumidor, principalmente pelo fato desta estar
920 relacionada à maior aceitação da carne após a compra (Borges et al. 2006).

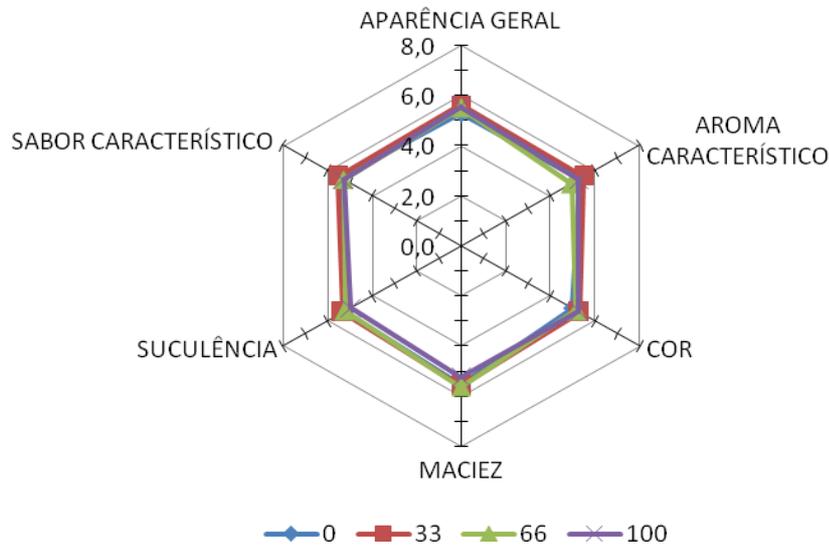
921 Segundo Cezar & Sousa (2007), carnes ovinas que apresentam valores de força de
922 cisalhamento inferiores a 2,27 kgf/cm² são classificadas como macia. O índice de dureza
923 encontrado no presente trabalho foi de 2,18 kgf/cm². Tendo isso em vista, a carne proveniente
924 dos animais alimentados com mazoferm em substituição ao farelo de soja se enquadra nessa
925 definição.

926 De acordo com Pardi et al. (1993), a perda por cocção constitui-se uma medida
927 essencial da qualidade da carne, uma vez que esteja associada ao seu rendimento no momento
928 do consumo. Foi observado efeito linear decrescente para perdas de peso na cocção à medida
929 que se substituíu o farelo de soja pelo mazoferm (Tabela 5). Esperava-se que não houvesse
930 essa diferença, visto que os teores de extrato etéreo na carne também não variaram. Segundo
931 Sañudo et al. (1997), menores perdas por cocção são explicadas pelo teor de gordura na carne,
932 uma vez as perdas por cozimento são maiores nas carnes com menor teor de gordura.

933 Observando a Tabela 4, pode-se verificar que a umidade do músculo aumentou
934 linearmente, com isso, é possível inferir que houve uma maior perda por cocção, pois as
935 amostras apresentaram um maior teor de água.

936 A representação em diagrama no modelo aranha (Figura 1) permite facilitar a
937 visualização da intensidade de cada atributo para cada nível de substituição do farelo de soja

938 pelo mazoferm. É importante observar que quanto mais próximo da extremidade for a
939 pontuação do vetor, maior a intensidade do atributo na carne e vice-versa.



940

941 Figura 1. Atributos sensoriais do músculo *Longissimus dorsi* de ovinos da raça Santa Inês
942 alimentados com mazoferm em substituição ao farelo de soja.

943 Não foi observada influência das dietas para os atributos aparência global, cor, sabor
944 característico, maciez e suculência, cujas médias foram 5,5; 5,19; 5,4; 5,5 e 5,18.

945 De acordo com Chappell (2001), a maciez é responsável por 40% na aceitação da
946 carne pelo consumidor, a aparência geral por 30%, o odor por 20% e a suculência por 10%.
947 As notas atribuídas à aceitação global refletem o equilíbrio dos componentes tissulares, com
948 teor de gordura suficiente para proporcionar maciez e suculência sem que a mesma deixe de
949 ser saudável e nutritiva.

950 No momento da compra, a cor é o fator que predomina na decisão de compra, exceto
951 quando odores estranhos forem detectados. Em geral, o consumidor associa a carne de cor
952 escura a animais velhos e, conseqüentemente, carnes mais duras, rejeitando a compra. A
953 nutrição, idade, condições pré-abate (stress dos animais), falta de higiene no abate, condições
954 pós-abate (temperatura de conservação das carcaças) podem alterar a cor da carne (Silva et
955 al., 2008). Tendo em vista que o cozimento da carne altera a sua cor e como a avaliação do

956 atributo cor foi realizada apenas com amostras de carne cozida, essa percepção pode ter sido
957 dificultosa para os consumidores durante a identificação de possíveis diferenças entre os
958 tratamentos. De toda modo, a pontuação média obtida indica uma boa avaliação para a
959 característica em questão.

960 A retenção de água e o conteúdo de gordura estão diretamente ligados à suculência da
961 carne, sendo seus fatores determinantes. Nesse sentido, a gordura mantém água retida no
962 interior do músculo durante o cozimento e, no momento da mastigação, a água retida é
963 liberada (Osório et al., 2009). Observando os dados de composição química da carne, mais
964 especificamente os teores de extrato etéreo, verifica-se que a carne proveniente dos animais
965 alimentados com todas as dietas não apresentou efeito significativo. Esse resultado é
966 condizente com os dados obtidos no teste de aceitação para o atributo suculência, o qual não
967 apresentou diferença significativa entre os tratamentos.

968 O único atributo que foi influenciado pela dieta foi o aroma característico, o qual foi
969 mais acentuado nas amostras provenientes dos animais alimentados com a dieta com 33% e
970 menos acentuado no nível de substituição de 66% do farelo de soja pelo mazoferm. Os
971 lipídeos tem grande importância na formação do aroma cárneo característico da espécie
972 (Mottram, 1998; Madruga et al., 2002), uma vez que os ácidos graxos presentes na gordura de
973 ovinos seriam os componentes responsáveis pelo odor ovino. Porém, não foi verificado efeito
974 significativo nos teores de extrato etéreo da carne, como foi descrito anteriormente. Essa
975 diferença percebida entre o aroma da carne proveniente dos animais alimentados com as
976 dietas com níveis de substituição 33 e 66% pode ser explicada com a obtenção do perfil de
977 ácidos graxos dessa carne.

978 Como houve modificações no aroma da carne ovina, esperava-se que o sabor também
979 apresentasse alterações. Segundo Pinheiro et al. (2008), as alterações no sabor da carne são
980 resultado de um conjunto de sensações (suculência, maciez, aroma), além do perfil de ácido

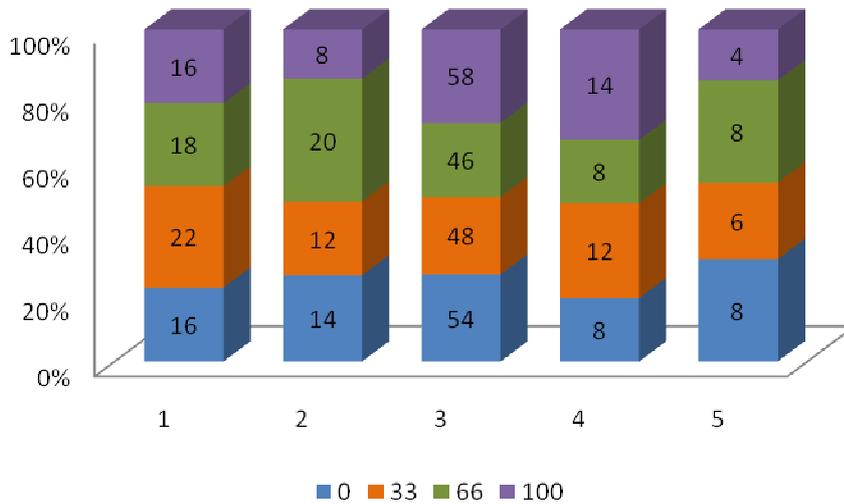
981 graxo presente na carne, assim para este atributo é mais difícil relacionar o fator específico
982 que possa ter influenciado este resultado.

983 Nas Figuras 2, 3 e 4, estão apresentados, respectivamente, os histogramas da
984 distribuição da frequência das respostas dos provadores, nas diversas categorias da escala JAR
985 aplicada para avaliar a intensidade dos atributos aroma e sabor característico e maciez da
986 carne ovina.

987 Na Figura 2, observa-se que a intensidade do aroma característico apresentado pela
988 carne de ovinos alimentados com as dietas com 0, 33, 66 e 100% de substituição do farelo de
989 soja pelo mazoferm foi considerada ideal por 54%, 48%, 46% e 58% dos provadores,
990 respectivamente. Entretanto, 30%, 34%, 38% e 24% dos provadores consideraram o atributo
991 aroma “menos do que gostaria” para as dietas com 0, 33, 66 e 100% de substituição do farelo
992 de soja pelo mazoferm. Esse resultado mostra uma tendência dos consumidores que
993 participaram deste estudo em classificar a carne proveniente dos quatro tratamentos com
994 aroma característico ovino de menor intensidade do que estavam habituados a consumir.

995 De acordo com (Madruga et al. 2005), a carne de animais adultos, principalmente
996 inteiros e de descarte, apresentam menor maciez, textura mais firme e um sabor e odor
997 característico mais intenso. Já a carne de animais abatidos até os 12 meses de idade apresenta
998 características sensoriais como menor quantidade de gordura, maior maciez e sabor mais
999 suave em contraste.

1000 Essa percepção da menor intensidade do sabor pelo painel de provadores é entendível,
1001 visto que grande parte da carne ovina comercializada nos grandes centros urbanos não
1002 apresenta em seus rótulos comerciais dados de procedência, como sexo e idade do animal.
1003 Tendo isso em vista, o consumidor acaba adquirindo carne proveniente de animais com idade
1004 desuniforme não tendo, assim, um padrão de percepção adequada do sabor característico da
1005 carne ovina.



1008

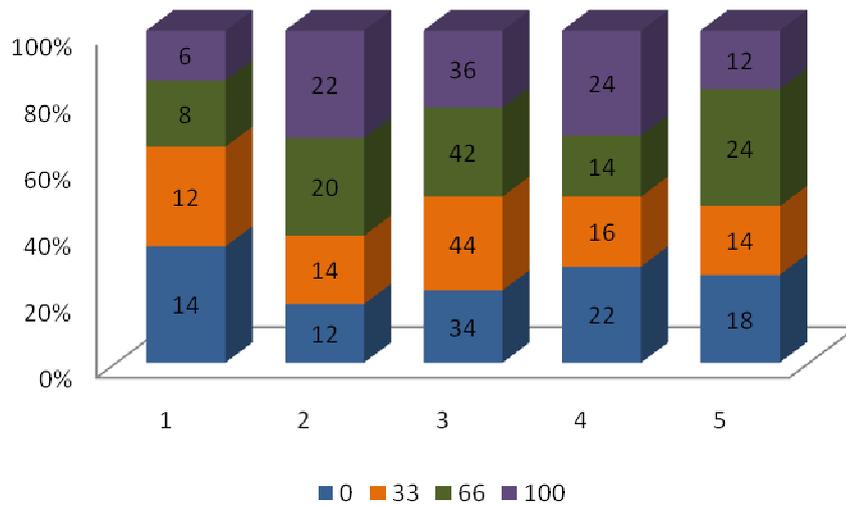
1009 Figura 2. Histograma de frequência da intensidade de aroma característico para a carne de
 1010 ovinos da raça Santa Inês alimentados com mazoferm em substituição ao farelo de soja (1 =
 1011 muito menos; 2 = pouco menos; 3 = ideal; 4 = pouco mais e 5 = muito mais).

1012

1013 Na Figura 3, observa-se que a intensidade de sabor característico apresentada pela
 1014 carne de ovinos alimentados com 0, 33, 66 e 100% de substituição do farelo de soja pelo
 1015 mazoferm foi considerada ideal por aproximadamente 34%, 44%, 42% e 36% dos provadores,
 1016 respectivamente. Porém, constatou-se que 26%, 26%, 28% e 28% dos provadores
 1017 relacionaram o atributo sabor “menos do que gostariam” para as referidas dietas. Esse
 1018 resultado reforça a realidade das informações discutidas no atributo anterior.

1019

1020

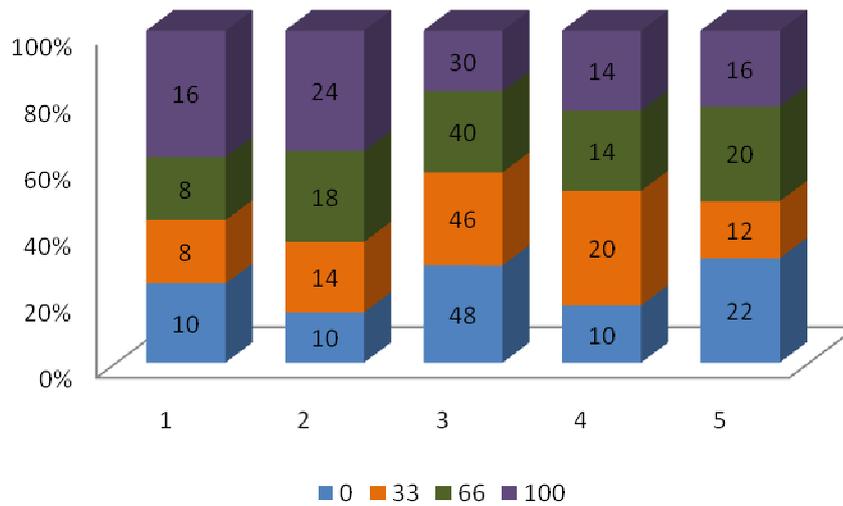


1021

1022 Figura 3. Histograma de frequência da intensidade de sabor característico para a carne de
1023 ovinos da raça Santa Inês alimentados com mazoferm em substituição ao farelo de soja (1 =
1024 muito menos; 2 = pouco menos; 3 = ideal; 4 = pouco mais e 5 = muito mais).

1025

1026 Na Figura 4, observa-se que o atributo maciez apresentado pela carne de ovinos
1027 alimentados com as dietas contendo 0, 33, 66 e 100% de substituição do farelo de soja pelo
1028 mazoferm foi considerado ideal por 48%, 46%, 40% e 30% dos provadores respectivamente.
1029 A maciez pode ser definida como a facilidade com que a carne se deixa mastigar e, segundo
1030 Lawrie (2005), foi considerada pelos provadores a característica mais importante da carne na
1031 análise sensorial.

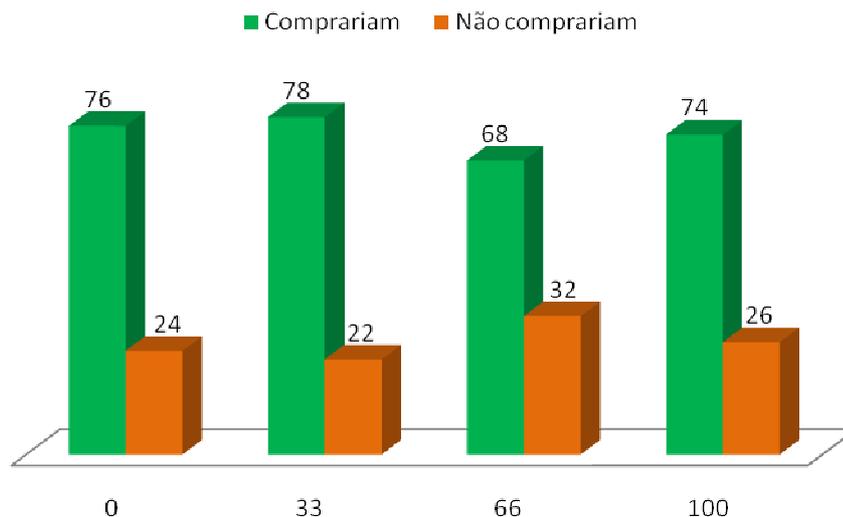


1032

1033 Figura 4. Histograma de frequência da intensidade de maciez para a carne de ovinos da raça
1034 Santa Inês alimentados com mazoferm em substituição ao farelo de soja (1 = muito menos; 2
1035 = pouco menos; 3 = ideal; 4 = pouco mais e 5 = muito mais).

1036 Outro teste que visa complementar a análise sensorial é o chamado teste de intenção
1037 de compra. Esse teste foi aplicado aos mesmos provadores que realizaram o teste de
1038 aceitação.

1039 Na Figura 5, pode-se observar que a carne proveniente dos animais de todos os
1040 tratamentos teve uma boa aceitabilidade, tendo em vista que 76, 78, 68 e 74% dos provadores
1041 que consumiram, respectivamente, as amostras dos animais alimentados com os níveis de
1042 substituição de 0, 33, 66 e 100% do farelo de soja pelo mazoferm afirmaram que comprariam,
1043 caso estivesse disponível à venda. A única amostra que foi apontada com uma menor intenção
1044 de compra (68% dos provadores) foi a proveniente dos animais alimentados com 66% de
1045 substituição.



1046

1047 Figura 5. Representação gráfica dos resultados do teste de intenção de compra de amostras do
1048 músculo *Longissimus dorsi* de ovinos da raça Santa Inês alimentados com mazoferm em
1049 substituição ao farelo de soja.

1050 CONCLUSÃO

1051 A substituição do farelo de soja pelo mazoferm não altera a composição tecidual,
1052 química, bem como a maioria das características físicas e sensoriais da carne, podendo ser
1053 utilizado como substituto desse ingrediente.

1054 REFERÊNCIAS

1055 AZEVEDO, F.L.A.A., SILVA, A.D.F., MACIEL, J.F., MOREIRA, R.T., FARIAS, L.R.G.,
1056 Avaliação sensorial de pão de forma elaborado com soro de leite em pó. **Revista Brasileira**
1057 **de Produtos Agroindustriais**, v.13, n.1, p.37-47, 2011.

1058 BRESSAN, M.C.; PRADO, O.V.; PÉREZ, J.R.O.; LEMOS, A.L.S.C.; BONAGURIO, S..
1059 Efeito do peso ao abate de cordeiros Santa Inês e Bergamácia sobre as características físico-
1060 químicas da carne. **Ciência e Tecnologia dos Alimentos**, v.3, n.21, p.293-303, 2001.

1061 BONAGURIO, S., PÉREZ, J.R.O., GARCIA, I.F.F., BRESSAN, M.C., LEMOS, A.L.S.C.
1062 Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês puros e mestiço com Texel abatidos com
1063 diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1981-1991, 2003.

1064 BORGES, A.S., ZAPATA, J.F.F., GARRUTI, D.S., GARRUTI, D.S., RODRIGUES, M.C.P.,
1065 FREITAS, E.R., PEREIRA, A. Medições instrumentais e sensoriais de dureza e suculência da
1066 carne caprina. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.26, n.4, p.891-896, 2006.

- 1067
1068 CARTAXO, F.Q., SOUSA, W.H.; COSTA, R.G., CÉZAR, M.F., PEREIRA FILHO,
1069 J.M., CUNHA, M.G.G. Características quantitativas da carcaça de cordeiros de diferentes
1070 genótipos submetidos a duas dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, p. 2220-2227,
1071 2011.
- 1072 CEZAR, M.F., SOUZA, W.H. **Carcaças Ovinas e Caprinas: obtenção, avaliação e**
1073 **classificação**. Uberaba, MG: Editora Agropecuária Tropical, 147p., 2007.
- 1074 CHAPPELL, G. **The importance of marbling in the domestic market – what does it**
1075 **mean for consumer?** In: Marbling Symposium, Australia. Proceedings... Australia: Coffs
1076 Harbour. 30-38, 2001.
- 1077 CORNPRODUCTS BRASIL. **Nutrição Animal**. Parecer técnico. 2005.
- 1078 COSTA, R.G.; LIMA, C.A.C.; MEDEIROS, A.N.; LIMA, G.F.C.; MARQUES, C.A.T.;
1079 QUEIROGA, R.C.R.E. Composição centesimal e análise sensorial da carne de ovinos Morada
1080 Nova alimentados com dietas contendo melão em substituição ao milho. **Revista Brasileira**
1081 **de Zootecnia**, v.40, n.12, p.2799-2804, 2011.
- 1082 COSTA, R.G.; BATISTA, A.S.; MADRUGA, M.S. et al. Physical and chemical
1083 characterization of lamb meat from different genotypes submitted to diet with different fibre
1084 contents. **Small Ruminant Research**, v.81, n.1, p.29-34, 2009.
- 1085 CUNHA, M.G.G.; CARVALHO, F.F.R.; NETO, S.G., CEZAR, M.F. Características
1086 quantitativas de carcaça de ovinos Santa Inês confinados alimentados com rações diferentes
1087 níveis de caroço de algodão integral. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.6, p.1112-
1088 1120, 2008.
- 1089 DUCKETT, S.K., KLEIN, T.A., LECKIE, R.K. Effect of freezing on calpastatin activity and
1090 tenderness of callipyge lamb. **Journal Animal Science**, v.76, n.7, p.1869-1874, 1998.
- 1091 FARIA, E.V., YOTSUYANAGI, K. **Técnicas de Análise Sensorial**. 2. Ed. Campinas: ITAL,
1092 2008
- 1093 FERREIRA, M. A., VALADARES FILHO, S.C., COSTA E SILVA, L.F., NASCIMENTO,
1094 F.B., DETMANN, E., VALADARES, R.F.D. Avaliação de indicadores em estudos com
1095 ruminantes: estimativa de consumos de concentrado e de silagem de milho por vacas em
1096 lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.38, p. 1574-1580, 2009.
- 1097 FERNANDES, M.A.M., MONTEIRO, A.L.G., POLI, C.H.E.C., BARROS, C.S., ALMEIDA,
1098 R., RIBEIRO, T.M.D. Composição tecidual e perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros
1099 terminados a pasto ou em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.7, p.1600-
1100 1609, 2010.
- 1101 LAWRIE, R. A. Ciência da carne. Trad. Jane Maria Rubensam – 6.ed. – Porto Alegre:
1102 Artmed. 384p. 2005
- 1103 MARQUES, A. V. M. S.; COSTA, R. G.; SILVA, A. M. A.; PEREIRA FILHO, J. M.;
1104 MADRUGA, M. S.; LIRA FILHO, G. E. Rendimento, composição tecidual e musculabilidade
1105 da carcaça de cordeiros Santa Inês alimentados com diferentes níveis de feno de flor-de-seda
1106 na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.3, p.610-617, 2007.

- 1107 MADRUGA, M.S.; SOUSA, W.H.; ROSALES, M.D. Qualidade da carne de cordeiros Santa
1108 Inês terminados com diferentes dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.309-
1109 315, 2005.
- 1110 MADRUGA, M.S., NARAIN, N., COSTA, R.G. Influência da idade de abate e da castração
1111 nas qualidades físico-químicas sensoriais e aromáticas da carne carpina. **Revista Brasileira**
1112 **de Zootecnia**, v.31, n., p.1562-1570, 2002.
- 1113 MADRUGA, M.S., ARRUDA, S.G.B.A.. Efeito da castração sobre parâmetros químicos,
1114 físico-químicos e sensoriais da carne caprina de animais mestiços. **Revista Ciência e**
1115 **Tecnologia de Alimentos**, v.20, n.1, p.23-26, 2000.
- 1116 MOTTRAM, D.S. Flavour formation in meat and meat products: a review. **Food Chemistry**,
1117 v.62, n., p.415-424, 1998.
- 1118 OSÓRIO, J.C.S., OSÓRIO, M.T.M., SAÑUDO, C. Características sensoriais da carne ovina.
1119 **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n., p.292-300, 2009.
- 1120 PARDI, M.C., SANTOS, I.F., SOUZA, E.R., PARDI, H.S. **Ciência, higiene e tecnologia da**
1121 **carne: tecnologia da sua obtenção e transformação**. Goiânia: Centro Editorial e Gráfico
1122 Universidade de Goiás, 586p.,1993.
- 1123 PINHEIRO, R.S.B., SILVA SOBRINHO, A.G., SOUZA, H.B.A., YAMAMOTO, S.M.
1124 Características sensoriais da carne de cordeiros não castrados, ovelhas e capões. **Revista**
1125 **Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.9, n., p.787-794, 2008.
- 1126 PINHEIRO, R.S.P., SILVA SOBRINHO, A.G., SOUZA, H.B.A., YAMAMOTO,S.M.
1127 Qualidade de carnes provenientes de cortes da carcaça de cordeiros e de ovinos adultos.
1128 **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.9, p.1790-1796, 2009.
- 1129 POMPEU, R.C.F.F., CÂNDIDO, M.J.D., PEREIRA, E.S., BOMFIM, M.A.D., CARNEIRO,
1130 M.S.S., ROGÉRIO, M.C.P., SOMBRA, W.A., LOPES, M.N. Desempenho produtivo e
1131 características de carcaça de ovinos em confinamento alimentados com rações contendo torta
1132 de mamona destoxificada em substituição ao farelo de soja. **Revista Brasileira de Zootecnia**,
1133 v.41, n.3, p.726-733, 2012.
- 1134 PURCHAS, R.W., DAVIES, A. S., ABDULLAH,A. Y. An objective measure of muscularity:
1135 changes with animal growth and differences between genetic lines of Southdown sheep. **Meat**
1136 **Science**, v.30, n.1, p.81-94, 1991.
- 1137 RAMOS, E.M.; GOMIDE, L.A.M. **Avaliação da qualidade de carnes: fundamentos e**
1138 **metodologias**. Viçosa, MG: Editora UFV, 599p., 2009.
- 1139 RODRIGUES, G.H., SUSIN, I., PIRES, A.V., MENDES, C.Q., URANO, F.S., CASTILLO,
1140 C.J.C. Polpa cítrica em rações para cordeiros em confinamento: características da carcaça e
1141 qualidade da carne. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.10, p.1869 – 1875, 2008.
- 1142 SAÑUDO, C., CAMPO, M.M., SIERRA, I., MARIA, G.A., OLLETA, J.L., SANTOLARIA,
1143 P. Breed effect on carcass and meat quality of suckling lambs. **Meat Science**, v.46, n.4,
1144 p.357-365, 1997.

- 1145 SILVA, N. V., SILVA, J. H. V., COELHO, M. S., OLIVEIRA, E.R.A., ARAÚJO, J. A.,
1146 AMÂNCIO, A.L.L. Características de carcaça e carne ovina: Uma abordagem das variáveis
1147 metodológicas e fatores de influencia. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.2, n., p.4-11, 2008
- 1148 SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: Métodos Químicos e Biológicos**.
1149 Editora UFV. Viçosa - MG, 3^a ed., 235p., 2002.
- 1150 SIMPLICIO, A.A., SIMPLÍCIO, K.M.M.G. Caprinocultura e ovinocultura de corte: desafios
1151 e oportunidades. **Revista Conselho Federal de Medicina Veterinária**, v.12, n.9, p.7-18,
1152 2006.
- 1153 SOUZA, X.R., BRESSAN, M.C., PÉREZ, J.R.O., FARIA, P.B., VIEIRA, J.O., KABEYA,
1154 D.M. Efeitos do grupo genético, sexo e peso ao abate sobre as propriedades físico-químicas
1155 da carne de cordeiros em crescimento. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.24, n.4, p.543-
1156 549, 2004.
- 1157 STONE, H., SIDEL, J. L., 1993. **Sensory evaluation practice**. 2 Ed., Academic Press: San
1158 Diego.
- 1159 XENOFONTE, A.R.B., CARVALHO, F.F.R., BATISTA, A. M. V., MEDEIROS, G.R.
1160 Características de carcaça de ovinos em crescimento alimentados com rações contendo farelo
1161 de babaçu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.2, p.392-398, 2009.
- 1162 ZEOLA, N.M.B.; SILVA SOBRINHO, A.G.; GONZAGA NETO, S. Composição centesimal
1163 da carne de cordeiros submetidos a dietas com diferentes teores de concentrado. **Ciência**
1164 **Rural**, v.34, n.1, p.253-257, 2004.
- 1165