

KAREN SANTOS FÉLIX DE ABREU

**CARACTERÍSTICAS DA CARÇAÇA E DA CARNE DE CORDEIROS
ALIMENTADOS COM PALMA FORRAGEIRA EM SUBSTITUIÇÃO AO
FARELO DE TRIGO**

**RECIFE – PE
FEVEREIRO - 2014**

KAREN SANTOS FÉLIX DE ABREU

**CARACTERÍSTICAS DA CARÇAÇA E DA CARNE DE CORDEIROS
ALIMENTADOS COM PALMA FORRAGEIRA EM SUBSTITUIÇÃO AO
FARELO DE TRIGO**

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 (a): Prof. D. Sc. Antonia Sherlânea Chaves Vêras

Co-orientadores: Prof. D. Sc. Marcelo de Andrade Ferreira

Prof. D. Sc. Maria Inês Sucupira Maciel

RECIFE – PE

FEVEREIRO - 2014

Ficha catalográfica

A162c Abreu, Karen Santos Félix de
Características da carcaça e da carne de cordeiros
alimentados com palma forrageira em substituição ao farelo
de trigo / Karen Santos Félix de Abreu. – Recife, 2014.
96 f. : il.

Orientadora: Antonia Sherlânea Chaves Vêras.
Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade
Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Zootecnia,
Recife, 2014.

Inclui referências e apêndice(s).

1. Cordeiro 2. Carne 3. Palma forrageira 4. Qualidade
I. Vêras, Antonia Sherlânea Chaves, orientadora II. Título

CDD 636

**CARACTERÍSTICAS DA CARÇAÇA E DA CARNE DE CORDEIROS
ALIMENTADOS COM PALMA FORRAGEIRA EM SUBSTITUIÇÃO AO
FARELO DE TRIGO**

KAREN SANTOS FÉLIX DE ABREU

Dissertação defendida e aprovada em 14/02/2014 pela Banca Examinadora:

Orientador(a):

Antonia Sherlânea Chaves Vêras

Examinadores:

Professor Dr. Francisco Fernando Ramos de Carvalho

Dra. Lígia Maria Gomes Barreto

Professor Dr. André Luíz Rodrigues Magalhães

**RECIFE – PE
FEVEREIRO – 2014**

Ofereço,

A Deus, por todas as dádivas proporcionadas em minha vida.

Aos meus pais, Genário Félix de Abreu e Valdenice Santos da Silva Félix, pelo incentivo e apoio, pela força, pelas palavras sempre dadas nos momentos necessários e por proporcionarem uma base familiar sólida, fundamental para a conquista, não só desta etapa, mas também das que passaram e das que ainda virão.

Aos meus irmãos Camila F. de Abreu, Karoline Ellen S. Félix e Pedro Vitor S. Félix, pelo apoio, amizade e amor, aos quais admiro, cada qual a sua maneira.

Agradeço imensamente ao meu noivo, Ivson Ivo, por estar sempre presente em todos os momentos vivenciados de minha trajetória acadêmica até aqui, e no futuro próximo também. Obrigada pela compreensão, pelo esforço e dedicação.

AGRADECIMENTOS

Obrigada, primeiramente, ao Nosso Senhor Jesus, por me permitir chegar até aqui e por me guiar nesta trajetória.

À UFRPE, pela oportunidade profissional e à CAPES pela concessão da bolsa.

À Professora Antônia Sherlânea Chaves Vêras, mais que uma orientadora, e sim uma “mãe”. Obrigada pelo crescimento profissional e pessoal.

Ao Professor Co-orientador Marcelo de Andrade Ferreira, pela dedicação, sempre presente, pelo aprendizado proporcionado e pela constante disponibilidade.
Muito obrigada!

À Professora Maria Inês, por todo apoio e ensinamentos compartilhados.

Às companheiras amigas de toda trajetória, Sabrina Carla Rodrigues Félix e Ana Caroline Cerqueira de Melo, pela vivência sempre agradável e alegre em todos os momentos.

Agradeço também aos amigos trabalhadores dos Departamentos de Zootecnia e Economia Domésticas, que ajudaram em todas as etapas para conclusão desta pesquisa.

À equipe das pesagens (Leonardo, Tobias, Alessandro, Daniel, Gustavo); a toda equipe do abate; aos 54 provadores da análise sensorial; e muito obrigada ao Sr. Jonas (Lebre). Sem vocês não existiria a mínima possibilidade de realização deste trabalho!

À Stela Antas, por todo apoio proporcionado durante toda a trajetória, e por toda ajuda proporcionada e conhecimentos.

Obrigada aos alunos de PNPd, pós-graduação e graduação: Lígia Barreto, Rafael de Paula, Cléber, Michel do Vale, Daniel Barros, Sharleny Braz, Karla Katiene, José Ricardo, Liliane Palhares, Rafaela Leitão, Débora, Michely, Ághata e Thamires pelos aprendizados e agradáveis convivências!

Muito obrigada!

"A mente que se abre a uma nova ideia
jamais voltará ao tamanho original."

Albert Einstein

SUMÁRIO

Introdução geral.....	12
Referências bibliográficas	18
CAPÍTULO I - Características da carcaça e composição química da carne de cordeiros alimentados com palma forrageira substituindo o farelo de trigo	23
Introdução	25
Material e métodos.....	26
Resultados e discussão	32
Conclusão.....	41
Referências bibliográficas	41
CAPÍTULO II - Qualidade da carne de cordeiros alimentados com palma forrageira substituindo o farelo de trigo.....	455
Introdução	466
Material e métodos.....	488
Conclusão.....	611
Referências bibliográficas	622
APÊNDICE	666
Apêndice I. Ficha avaliativa do teste de aceitação	677
Apêndice II. Ficha para avaliação dos atributos pela escala JAR – (Just About Right)	688
Apêndice III. Avaliação do ph da carcaça às 0 e 24 horas	69
Apêndice IV. Medidas subjetivas da carcaça	700
Apêndice V. Avaliação objetiva da carcaça.....	711
Apêndice VI. Peso dos músculos e relações músculo, osso e gordura da perna esquerda	733
Apêndice VII. Rendimentos tissulares do pernil esquerdo.....	755
Apêndice VIII. Avaliação físico-química da carne.....	777

Apêndice IX. Avaliação da composição centesimal da carne	78
Apêndice X. Avaliação sensorial da carne.....	79
Apêndice XI. Aceitação da carne ovina.....	855
Apêndice XII. Avaliação da intensidade dos atributos	933

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO I

Tabela 1 – Composição química dos ingredientes utilizados nas dietas experimentais com base na matéria seca	267
Tabela 2 – Proporção dos ingredientes e composição química das dietas experimentais	288
Tabela 3 - Consumo de matéria seca (CMS), consumo de nutrientes digestíveis totais (CNDT), ganho de peso diário (GPD), peso corporal ao abate (PCA) e peso de carcaça fria (PCF) de cordeiros alimentados com palma forrageira em substituição ao farelo de trigo	333
Tabela 4 - Medidas subjetivas da carcaça de cordeiros alimentados com palma forrageira em substituição ao farelo de trigo.....	33
Tabela 5 - Medidas objetivas da carcaça de cordeiros alimentados com palma forrageira em substituição ao farelo de trigo	355
Tabela 6 - Composição tecidual e rendimentos do pernil esquerdo de cordeiros alimentados com palma forrageira em substituição ao farelo de trigo	37
Tabela 7 – Composição centesimal da carne (g/100g) de cordeiros alimentados com palma forrageira em substituição ao farelo de trigo	39

CAPÍTULO II

Tabela 1 – Composição química dos ingredientes utilizados nas dietas experimentais com base na matéria seca	49
Tabela 2 – Proporção dos ingredientes e composição química das dietas experimentais	49
Tabela 3 - Consumo de matéria seca (CMS), consumo de nutrientes digestíveis totais (CNDT), ganho de peso diário (GPD) e peso corporal ao abate (PCA) de cordeiros alimentados com palma forrageira em substituição ao farelo de trigo	54
Tabela 4 – Avaliação de pH e parâmetros físico-químicos da carne de cordeiros alimentados com palma forrageira em substituição ao farelo de trigo	55

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO II

Figura 1 - Atributos sensoriais da carne ovina em função dos níveis de substituição do farelo de trigo pela palma forrageira	57
Figura 2 - Histograma de frequência da intensidade de aroma característico para a carne de ovinos alimentados com diferentes níveis de substituição do farelo de trigo pela palma forrageira (1 = pouco; 3 = ideal; e 5 = muito).	59
Figura 3 - Histograma de frequência da intensidade da maciez para a carne de ovinos alimentados com diferentes níveis de substituição do farelo de trigo pela palma forrageira (1 = pouco; 3 = ideal; e 5 = muito).	60
Figura 4 - Histograma de frequência da intensidade do sabor característico para a carne de ovinos alimentados com diferentes níveis de substituição do farelo de trigo pela palma forrageira (1 = pouco; 3 = ideal; e 5 = muito).	60
Figura 5 - Representação gráfica dos resultados do teste de intenção de compra de amostras do músculo Longissimus dorsi de cordeiros alimentados com palma forrageira em substituição ao farelo de trigo.	61

Introdução geral

A ovinocultura de corte tem exploração facilitada no Brasil, decorrente de aspectos ambientais, econômicos e sociais favoráveis. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2012 o rebanho ovino nacional possuía aproximadamente 16,7 milhões de cabeças. O Nordeste apresentou o segundo maior efetivo comparado as demais regiões brasileiras, apresentando cerca de 9,3 milhões de ovinos.

Embora a região semiárida do Nordeste sofra grande influência das variáveis climáticas, a criação de ovinos constitui alternativa viável para a economia regional, visto que são adaptados às condições adversas. Araújo et al. (2004) afirmaram que na época seca ocorre queda na disponibilidade de forragem e a maioria dos produtores tenta compensá-la aumentando o fornecimento de concentrado na dieta de forma desbalanceada, que além de não resolver o problema, eleva o custo da produção.

O trigo é o principal cereal produzido no mundo e, diferentemente do milho, é usado prioritariamente na alimentação humana, além de que seu beneficiamento gera valiosos subprodutos para os animais domésticos. Na obtenção da farinha de trigo, 28% do grão não são aproveitados, originando o farelo de trigo (Andrigueto, 2002). A produção de trigo no Brasil, em 2012, totalizou aproximadamente 5.075.845 toneladas, com maior produção concentrada na Região Sudeste, que corresponde a cerca de 165 mil toneladas (IBGE, 2012). Porém, segundo a Associação Brasileira da Indústria do Trigo – ABITRIGO, estima-se um consumo interno de aproximadamente 11 milhões de toneladas, caracterizando a demanda maior do que a oferta. Segundo previsão da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), para a safra 2013/14, o país importará 6,5 milhões de toneladas do produto. Sendo assim, o uso do farelo de trigo, subproduto do alimento humano, torna-se cada vez mais inviável à alimentação animal, necessitando de

alternativas alimentares que possam substituir este ingrediente sendo compatível nutricionalmente e com adequada relação custo-benefício.

Levando-se em consideração as variáveis climáticas que influenciam a criação de ovinos no semiárido nordestino, que afetam principalmente as condições de alimentação, buscam-se alternativas que possam suprir essa problemática; uma delas é a suplementação com alimentos energéticos que substituem o farelo de trigo, sem provocar danos ao desempenho e à qualidade da carcaça e da carne, sendo ainda economicamente viável.

Originária do México, a palma forrageira é uma cultura bem adaptada às condições adversas do semiárido. Tradicionalmente, são utilizadas no Estado de Pernambuco três cultivares de palma forrageira, redonda, gigante, (ambas do gênero *Opuntia*), e miúda (gênero *Nopalea*). A miúda apresenta teor de matéria seca (MS) superior e fibra em detergente neutro (FDN) inferior às demais cultivares, segundo Araújo et al. (2004).

De acordo com Ferreira (2005), a palma forrageira, embora considerada um volumoso, apresenta baixos níveis de carboidratos fibrosos (fibra em detergente neutro - FDN e fibra em detergente ácido - FDA) e de proteína bruta (PB); porém, altos teores de carboidratos não fibrosos, caracterizando-se como um alimento energético. E, devido a este alto conteúdo de carboidratos prontamente disponíveis para os microrganismos ruminais, associado ao baixo teor de proteína bruta, a ureia é uma importante alternativa para correção proteica da palma forrageira, como acontece com a cana-de-açúcar.

A ureia é um composto orgânico rico em nitrogênio não proteico (NNP), com 45% de nitrogênio (N) e potencial equivalente a 281% de proteína bruta (PB), totalmente degradável no rúmen (NRC, 2001). Considerando o preço do quilo de PB da ureia em relação ao farelo de soja ou de qualquer outro concentrado protéico de origem vegetal, a relação será, por muito ainda, favorável à ureia (Rangel et al., 2005). Dentre as fontes de N

comumente utilizadas, a ureia tem sido bastante empregada, associada à palma forrageira, por ser um composto de fácil aquisição, baixo custo e utilizada pelos microrganismos, quando na presença de fontes de energia prontamente fermentável no rúmen, para síntese de proteína microbiana (Cruz, 2006).

Na busca de um produto cárneo uniforme há necessidade de conhecer os fatores que influenciam as características de qualidade da carne. Segundo Zapata et al. (2000), a raça do animal e o sistema de alimentação podem influenciar algumas destas características. De acordo com Cezar & Sousa (2007), o conhecimento das características quantitativas das carcaças e qualitativas da carne comercializadas para a indústria é de fundamental importância para o aumento da oferta e para a melhoria do produto final.

Um dos critérios para avaliar o desempenho animal está relacionado aos aspectos quantitativos da carcaça (Zundt, 2001). As carcaças são resultados de um processo biológico individual, sobre o qual interferem fatores genéticos, ecológicos e de manejo, diferindo entre si por suas características quantitativas e qualitativas, susceptíveis de identificação (Osório, 2009).

A avaliação de carcaça ovina, segundo Cezar & Sousa (2007), deve-se pautar em estimar a quantidade e prever a qualidade da porção comestível. As carcaças devem apresentar elevada porcentagem de músculos, cobertura de gordura subcutânea uniforme e teor de gordura adequado ao mercado consumidor (Bueno, 2000). As medidas realizadas na carcaça são importantes, pois permitem comparações entre tipos raciais, pesos e idades de abate dos animais, sistemas de alimentação, e também pelas suas correlações com outras medidas ou com os tecidos constituintes da carcaça, possibilitando a estimação de suas características físicas (Silva & Pires, 2000).

A morfometria da carcaça consiste na avaliação de parâmetros relacionados com medidas objetivas; está ligada aos aspectos e atributos inerentes à porção comestível, que valoriza a carcaça no setor comercial, buscando atender a preferência do mercado consumidor. O cálculo dos índices de compacidade da carcaça e da perna é possível uma melhor análise da morfometria da carcaça, do que quando se avaliam as medidas de forma isolada (César & Sousa, 2007).

A composição tecidual é obtida pela dissecação da carcaça, processo que envolve a separação de músculo, osso, gordura subcutânea e intermuscular. De acordo com Pinheiro et al. (2007), a dissecação completa da carcaça para mensuração da quantidade de osso, músculo e gordura consiste em metodologia mais precisa para sua avaliação, além de ser uma técnica onerosa e complexa. Com o objetivo de reduzir custos e perdas dos cortes comerciais da carcaça inteira, César & Sousa (2007) recomendaram a dissecação somente da perna, por esta representar satisfatoriamente a composição da carcaça, uma vez que a perna corresponde a cerca de 50% da carcaça, sendo este corte um dos que melhores representam a quantidade total dos tecidos que a compõe.

Purchas et al. (1991) afirmaram que a avaliação da musculosidade da carcaça baseia-se na profundidade dos músculos que circundam o fêmur, em relação ao comprimento do mesmo. Vale salientar ainda a importância das relações músculo:osso, músculo:gordura, gordura subcutânea:gordura intermuscular e dos índices de musculosidade da carcaça e da perna na determinação da qualidade da carcaça.

No Brasil, dados estatísticos para o consumo de carne ovina ainda são inconsistentes, devido ao grande número de abates clandestinos e poucos frigoríficos que realizam o abate com inspeção animal. Entretanto, a Associação Brasileira de Criadores de Ovinos (ARCO) estima que o consumo nacional de carne ovina seja de aproximadamente 400 g/pessoa/ano, sendo parte desse consumo advém da importação e revenda em supermercados e

restaurantes. Oliveira et al. (2002) relataram que este baixo consumo pode estar relacionado à falta de hábito alimentar, o que, todavia, pode ser contornado pela oferta anual de produtos de qualidade.

Um produto de qualidade deve satisfazer plenamente as expectativas que o consumidor pretende encontrar no mesmo, ou seja, um alimento sadio, nutritivo e apazível ao paladar (Rota, 2004). Carne é o produto resultante das transformações bioquímicas que se verificam após a morte do animal, compondo-se de tecido muscular, em sua maior parte, tecido adiposo e tecido conjuntivo (Sañudo, 1992).

Para atender às exigências do mercado consumidor, o setor produtivo precisa conhecer os fatores que interferem nas características físicas e químicas da carne, pois estas determinam sua qualidade e aceitabilidade (Martínez-Cerezo, 2005). Fatores *ante mortem* e *post mortem*, assim como a manipulação, processamento, armazenamento e cocção podem interferir na qualidade do produto final.

O pH constitui um dos fatores mais importantes na transformação do músculo em carne com decisivo efeito sobre sua qualidade. Cezar & Sousa (2010) afirmam que tanto o valor final do pH como a velocidade de sua queda durante a transformação do músculo em carne afetam as características organolépticas (cor, suculência, flavor, etc.) e tecnológicas da mesma (capacidade de retenção de água e capacidade de conservação, por exemplo).

A cor é a primeira característica a ser observada pelo consumidor no ato da compra (Osório, 2009). Diferenças de coloração são imediatamente relacionadas pelo consumidor à qualidade do produto, e estão diretamente relacionadas aos teores de mioglobina muscular, atividade física do animal e sua idade.

A perda de peso por cocção (PPC) também é um importante parâmetro de avaliação da qualidade da carne, e está associada ao rendimento no preparo para o consumo e influencia sua suculência. A cocção da carne pode alterar os teores de proteína, gordura,

cinzas e matéria seca devido à perda de nutrientes e água durante o processo, afetando a qualidade da carne (Pinheiro et al., 2008; Rosa et al., 2006).

Osório et al. (2009) definem a maciez pode ser definida como a facilidade com que a carne se deixa mastigar, composta de três fases: penetração dos dentes no corte, ruptura do corte durante a mastigação e sensação de resíduo na boca. A maciez representa o principal quesito de avaliação ou apreciação da carne, após sua aquisição (Germano et al., 2008). Outras características de textura, como por exemplo, firmeza e sensações táteis, estão intimamente relacionadas com a capacidade de retenção de água, pH, estado de engorduramento e as características do tecido conjuntivo e da fibra muscular (Osório, 2009).

De acordo com Jardim et al. (2007), a composição química ou centesimal da carne é importante na sua qualidade como alimento, seja pelo aporte de nutrientes (proteínas, gorduras, minerais, vitaminas) ou pela influência que tem sobre sua qualidade tecnológica, higiênica, sanitária e sensorial. Segundo Prata et al. (1999), a composição química ou centesimal, da carne ovina apresentam valores médios de 75% de umidade, 19% de proteína, 4% de gordura, 1,1% de matéria mineral.

Avaliando-se os atributos da carne por meio de análise sensorial, o consumidor julga sua qualidade, atribuindo notas, principalmente, às características de sabor, aroma, maciez e suculência. Em geral, a carne crua tem pouco aroma, sendo o cozimento necessário para desenvolver os sabores característicos, resultando de reações envolvendo diferentes precursores durante o processo de cocção (Madruga et al., 2000). Estes podem variar com a espécie, raça, idade, sexo, alimentação e manejo *post mortem*, e os estudiosos as relacionam com os do produto cárnico cozido (Osório, 2009). Assim, produtor, indústria e pesquisadores devem atentar que as propriedades sensoriais da carne são de fundamental importância na garantia do produto final e confiabilidade do consumidor.

Portanto, de acordo com Madruga et al. (2005), com a maior demanda por alimentos para composição das rações concentradas formuladas para as diversas categorias animais, aumenta-se a procura por produtos alternativos de qualidade, justificando-se a necessidade de estudos sobre a influência da alimentação na qualidade da carne de ovinos.

Referências bibliográficas

ANDRADE, J.G.; DUCKETT, S.K.; HUNT, C.W. et al. Effects of feeding high-oil corn to beef steers on carcass characteristics and meat quality. **Journal of Animal Science**, v.79, p.582-588, 2001.

ANDRIGUETO, J.M.; PERLY, L.; MINARDI, I. et al. Nutrição Animal. v.1, 4.ed., São Paulo: Nobel, 2002. 395p.

ARAÚJO, P. R. B.; FERREIRA, M. A.; BHRASIL, L. H. A.; et. al. Substituição do milho por palma forrageira em dietas completas para vacas em lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1850-1857, 2004 (Supl. 1).

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE OVINOS - ARCO. Disponível em: <<http://www.arcoovinos.com.br/siteweb/index.asp?pag=1&codi=423>> Acesso em 10 de julho de 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO TRIGO – ABITRIGO World Wheat Production, Consumption, and Stocks. Disponível em: <<http://www.abitrigo.com.br/pdf/usda-8-11-2013.pdf>> Acesso em 11 de janeiro de 2014.

ABREU, K. S. F.; Características da carcaça e da carne...

BUENO, M.S; CUNHA, E.A; SANTOS,L.E; RODA, D.S; LEINZ, F.F. Características de carcaça de cordeiros Suffolk abatidos em diferentes idades. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.1803-1810, 2000.

CEZAR, M. F.; SOUSA, W. H. **Carcaças ovinas e caprinas: obtenção, avaliação e classificação**. 1 ed. Uberaba-MG: Editora Agropecuária Tropical, 2007. 147p.

CEZAR, M. F. & SOUSA, W. H. Proposta de avaliação e classificação de carcaças de ovinos deslanados e caprinos. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v.4, n.4, p.41-51, dez. 2010.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB Acompanhamento da safra brasileira de grãos safra 2013/2014. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/14_01_10_15_07_19_boletim_graos_janeiro_2014.pdf> Acesso em: 11 de janeiro de 2014.

CRUZ, M.C.S.; VÉRAS, A.S.C.; FERREIRA, M.A.; BATISTA, A.M.V.; SANTOS, D.C.; COELHO, M.I.S. Balanço de nitrogênio e estimativas de perdas endógenas em vacas lactantes alimentadas com dietas contendo palma forrageira e teores crescentes de uréia e mandioca. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v.28, n.1, p.47-56, 2006.

CUNHA, E.A; BUENO, M.S.; SANTOS, L.E. 2002. **Características de carcaças de cordeiros de raças de corte criados intensivamente**. Disponível em: <<http://www.cico.rj.gov.br>> Acesso em: 12 de dezembro de 2013.

FERREIRA, M. A. **Palma forrageira na alimentação de vacas leiteiras**. Recife: UFRPE, 2005. 40 p.

ABREU, K. S. F.; Características da carcaça e da carne...

GERMANO, R. G.; CARTAXO, F. Q.; SANTOS, N. M.; et al. Carne caprina e ovina: composição lipídica e características sensoriais. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.9, n.3, p. 497-506, jul/set, 2008, ISSN 1519 9940.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Efetivo dos rebanhos de médio porte em 31.12, segundo as Grandes Regiões e as Unidades da Federação – 2012**. Disponível em:

<ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Pecuaria/Producao_da_Pecuaria_Municipal/2012/tabelas/pdf/tab04.pdf> Acesso em: 11 de janeiro de 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Indicadores IBGE – Estatística da produção agrícola em maio de 2012**. Disponível em:

<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/estProdAgr_2012_05.pdf>. Acesso em: 25 de agosto de 2012.

JARDIM, R. D.; OSORIO, J. C. S.; OSORIO, M. T. M.; et al. Efeito da idade de abate e castração sobre a composição tecidual e química da paleta e da perna de ovinos corriedale. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.13, n.2, p. 237-242, abr-jun, 2007.

MADRUGA M. S.; ARRUDA, S.G.B.; NARAIN, N.; et al. Castration and slaughter age effects on panel assessment and aroma compounds of the “mestiço” goat meat. **Meat Science**, v.56, p. 117-125, 2000.

MADRUGA, M. S.; SOUSA, W. H.; ROSALES, M. D.; et. al. Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês terminados com diferentes dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n. 1, p. 309-315, 2005.

ABREU, K. S. F.; Características da carcaça e da carne...

MARTÍNEZ-CEREZO, S.; SAÑUDO, C.; PANEA, B. Breed, slaughter weight and ageing time effects on consumer appraisal of three muscles of lamb. **Meat Science**, v.69, p.795-805, 2005.

MONTEIRO, A.L.G.; FERNANDES, M.A.M.; BARROS, C.S. **As pastagens e a qualidade da carne ovina para o consumo humano**. Disponível em: <<http://www.farmpoint.com.br>>. Acesso em: 30 de outubro de 2012.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7 ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 2001. 381p.

OLIVEIRA, M. V. M.; PÉREZ, J. R. O.; ALVES, E. L.; et. al. Avaliação da composição de cortes comerciais, componentes corporais e órgãos internos de cordeiros confinados e alimentados com dejetos de suínos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1459-1468, 2002.

OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M.; SAÑUDO, S. Características sensoriais da carne ovina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.292-300, 2009 (supl. especial).

PRATA, L.F. **Higiene e inspeção de carnes, pescados e derivados**. Jaboticabal: FUNEP, 1999. 217p.

PINHEIRO, R. S. B.; SOBRINHO, A. G. S.; YAMAMOTO, S. M.; BARBOSA, J. C. Composição tecidual dos cortes da carcaça de ovinos jovens e adultos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.42, n.4, p.565-571, 2007.

PINHEIRO, R. S. B.; JORGE, A. M.; FRANCISCO, C. L.; et al. Composição química e rendimento da carne ovina in natura e assada. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v.28, supl, p.154-157, 2008.

ABREU, K. S. F.; Características da carcaça e da carne...

PURCHAS, R. W.; DAVIES, A. S.; ABDULLAH, A.Y. An objective measure of muscularity: changes with animal growth and differences between genetic lines of Southdown sheep. **Meat Science**, v.30, p.81-94, 1991.

RANGEL, A. H. N. **Cana-de-açúcar na alimentação de vacas e novilhas leiteiras em crescimento**. 84f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2005.

ROSA, F. C; BRESSAN, M. C; BERTECHINI, A. G; et al. Efeito de métodos de cocção sobre a composição química e colesterol em peito e coxa de frangos de corte. **Revista Ciência Agrotécnica**, v.30, n.4, p. 707-714, 2006.

SAÑUDO, C.; SIERRA, I.; ALCALDE, M.J. et al. **Calidad de la carnal y de la carne en canales ligeras tipo ternasco (10-12 kg): Rasa Aragonesa, Manchega y Lacaune**. Feira Internacional Ganadera Quinto Centenario. Comunicaciones. Jornadas sobre tecnología de valoración de canales y carnes y defensa de la calidad de los productos ganaderos. Zafra, España, 1992. 5 p.

SILVA, L. F. & PIRES, C. C. Avaliações quantitativas e predição das proporções de osso, músculo e gordura da carcaça em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.4, p.1253-1260, 2000.

ZAPATA, J.F.F.; SEABRA, L.M.J.; NOGUEIRA, C.M.; et al. Estudo da qualidade da carne ovina no Nordeste brasileiro. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.20, n.2, 2000.

ZUNDT, M.; MACEDO, F. A.; MARTINS, E. N. et al. Desempenho de cordeiros alimentados com diferentes níveis de proteína. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.2, p. 985-987, Piracicaba, 2001.

Características da carcaça e composição química da carne de cordeiros alimentados com palma forrageira substituindo o farelo de trigo

Resumo - Avaliou-se o efeito da substituição do farelo de trigo pela palma forrageira (0; 33; 66 e 100%) na dieta de cordeiros sobre as medidas objetivas e subjetivas da carcaça, a composição tecidual da perna e química da carne. Para tanto, foram utilizados 36 cordeiros mestiços das raças Dorper x Santa Inês, com quatro meses de idade e peso corporal inicial médio de $19,5 \pm 1,6$ kg, que foram distribuídos em delineamento de blocos casualizados, com quatro tratamentos e nove repetições, abatidos após 70 dias de confinamento. As carcaças foram resfriadas a 4°C por 24 horas; posteriormente, foram tomadas as medidas morfométricas e efetuadas avaliações subjetivas das carcaças. Utilizou-se a perna esquerda de cada animal para a composição tecidual e, após a dissecação, realizou-se a análise química da carne no músculo *semimembrano*. Não foram observadas influências significativas para a conformação e acabamento das carcaças (escore médio = 3,04 e 2,78, respectivamente); porém, a gordura perirrenal apresentou efeito quadrático em função dos níveis de substituição com escore subjetivo máximo de 2,46 para 47,37% de substituição do farelo de trigo pela palma forrageira. As variáveis da composição tecidual da perna não sofreram influências da substituição, com valores médios de 1522,86g de músculos e 69,90% de rendimento de tecido comestível. A composição química da carne também não foi influenciada pela substituição, as médias obtidas foram: 75,19%; 1,18%; 18,29% e 2,87% para a umidade, cinzas, proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE), respectivamente. A palma forrageira pode substituir integralmente o farelo de trigo na dieta de cordeiros, pois não influenciou negativamente as características da carcaça e da carne.

Palavras-chave: componentes tissulares, morfometria, ovinos

Quantitative carcass traits and chemical composition of lambs fed Spineless cactus replacing wheat bran

Abstract - The effect of replacement of wheat bran by Spineless cactus and urea (0, 33, 66 and 100 %) in the diet of lambs on objective and subjective measures; tissue composition and chemical composition of meat we studied. For this, 36 lambs were used averaging four months of age with and initial body weight of $19.5 \pm 1,6$ kg were distributed in a randomized block design with four treatments and nine replicates and slaughtered after 70 days of confinement. The carcass were cooled to 4° C for 24 hours, immediately after slaughter, subsequently, the morphometric measurements and subjective evaluations of the carcass were measured. And were used the left leg of each animal to tissue composition and, after dissection; there was the chemical composition of meat using the *semimembranosus* muscle. No significant influences on the conformation and the carcasses (mean score = 3.04 and 2.78) were observed, but the perirenal fat showed a quadratic effect, with maximum subjective score of 2.46 to 47.37% replacement. The variables of leg tissue composition were influenced not by replacing, with average values of 1522.86g of muscle and 69.90% of revenue from edible tissue. Not does the composition of the meat suffered influences of substitution, with average values of 75.19%, 1.18%, 18.29% and 2.87% for moisture, ash, crude protein (CP) and ether extract (EE), respectively. The spineless cactus can fully replace wheat bran in the diet of lambs, as showed no decrease in quantitative carcass traits.

Key words: morphometry, sheep, tissue components

Introdução

Apesar da estiagem pela qual tem passado a região Nordeste desde 2012, com redução do rebanho ovino em cerca de 5%, entre os anos de 2011 e 2012, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a atividade da ovinocultura exerce importante papel econômico e social. Devido à escassez de chuvas, a ovinocultura de corte sofre grandes impactos na produção de carne, decorrente, especialmente, de problemas nutricionais, fazendo-se necessário o planejamento da atividade e da inclusão de técnicas no manejo visando minimizar estes efeitos.

No Brasil, a produção do trigo é pequena, de modo que para atender a demanda nacional a maior parte deste produto é importado, o que, conseqüentemente onera a utilização do farelo de trigo na alimentação animal. Visando minimizar a competição de alimentos entre os seres humanos e os animais têm-se pesquisado com frequência alimentos alternativos. Nesse contexto, a palma forrageira pode ser utilizada na alimentação de ruminantes, permitindo custo benefício da dieta animal, e, conseqüentemente, ao produtor.

No sistema de produção de carne, as características quantitativas da carcaça e qualitativas da carne são de fundamental importância, pois estão diretamente relacionadas ao produto final (Silva et al., 2008). Segundo Azeredo et al. (2006), técnicos, criadores e compradores conferem enorme importância à morfologia, considerando a conformação do animal e da carcaça indicativos de maior porcentagem de cortes de primeira categoria, supervalorizando a conformação, especialmente nos sistemas de avaliação de carcaças.

Na avaliação da carcaça, a composição tecidual da perna pode estimar a proporção dos tecidos que a compõe. É obtida por meio da dissecação, processo que envolve a separação de músculo, osso, gordura subcutânea e intermuscular. Dentre os cortes, a perna

é considerada o mais nobre das carcaças ovinas, por conter o maior acúmulo de massas musculares (Monteiro et al., 1999), justificando, assim, sua importância para a avaliação da qualidade da carcaça.

A avaliação da composição química da carne caracteriza-se como importante ferramenta para analisar sua qualidade como alimento, seja pelo aporte de nutrientes (proteínas, gorduras, minerais, vitaminas) ou pela influência que tem sobre a qualidade tecnológica, higiênica, sanitária e sensorial (Jardim et al., 2007).

No entanto, pouco se conhece das características quantitativas da carcaça e qualitativas da carne de ovinos alimentados com dietas alternativas ricas em energia, como a palma forrageira, permitindo viabilidade para a ovinocultura no semiárido nordestino. Diante do exposto, objetivou-se avaliar as medidas subjetivas e objetivas da carcaça, as composições teciduais da perna e química da carne de cordeiros alimentados com dietas contendo palma forrageira e ureia em substituição ao farelo de trigo.

Material e métodos

O experimento foi realizado no Laboratório de Avaliação de Alimentos com Pequenos Ruminantes II do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Foram utilizados trinta e seis cordeiros machos não castrados mestiços da raça Dorper x Santa Inês, oriundos da mesma propriedade e estação de monta, com quatro meses de idade e $19,5 \pm 1,6$ kg de peso corporal inicial, alojados em baias individuais com dimensões de 1,0 m x 1,2 m, providas de comedouro e bebedouro. Os animais foram distribuídos em delineamento de blocos ao acaso, sendo o peso inicial utilizado como critério para formação dos blocos, com quatro tratamentos e nove repetições. Após serem

pesados, identificados, tratados contra ecto e endo parasitas, vacinados contra clostridioses e de terem recebido uma dose de vitaminas ADE, passaram por um período de 30 dias de adaptação ao manejo e às instalações.

A dieta foi calculada para atender ganhos de peso de 200 g/dia (NRC, 2007). Os tratamentos consistiram de uma relação volumoso/concentrado de 38:62, em que a palma forrageira miúda (*Nopalea cochenillifera*) substituiu o farelo de trigo, nos níveis: 0; 33; 66 e 100%, sendo a cana-de-açúcar utilizada como volumoso (Tabela 1).

Tabela 1 – Composição química dos ingredientes utilizados nas dietas experimentais com base na matéria seca

Alimentos	MS	MO	MM	PB	EE	CNF	FDN	FDA
	g/kg MN				(g/kg MS)			
Cana-de-açúcar	287,0	982,6	17,4	19,8	06,4	487,4	464,6	185,5
Milho moído	898,0	988,7	11,3	78,7	50,5	718,1	126,9	29,9
Farelo de trigo	898,2	942,6	57,4	166,5	44,4	286,2	443,9	115,5
Farelo de soja	892,5	933,2	66,9	507,2	21,0	267,9	137,0	59,1
Palma forrageira	114,0	873,9	126,1	34,3	15,1	628,1	197,5	98,7

MS = matéria seca; MO = matéria orgânica; MM = matéria mineral; PB = proteína bruta; EE = extrato etéreo; CNF = carboidrato não fibroso; FDN = Fibra em detergente neutro; FDA = Fibra em detergente ácido.

Utilizou-se a mistura de ureia com sulfato de amônio (9:1) para ajustar o teor de proteína bruta (PB) da dieta, em razão das diferenças nos teores deste nutriente na composição dos alimentos (Tabela 2).

As dietas foram ofertadas duas vezes ao dia (8h00 e 15h00), sendo ajustadas diariamente em função do consumo do dia anterior, permitindo-se sobras de, no máximo, 10% do total de matéria seca fornecida. Diariamente, as sobras foram coletadas e pesadas diariamente para ajuste da oferta e cálculo do consumo de matéria seca. As pesagens para monitoramento do ganho de peso dos animais ocorreram a cada 15 dias, com jejum prévio de sólidos de 16 horas, partindo do início do experimento até o abate.

Tabela 2 – Proporção dos ingredientes e composição química das dietas experimentais

Ingredientes (g/kg MS)	Níveis de substituição (%)			
	0	33	66	100
Cana-de-açúcar	380,00	380,00	380,00	380,00
Milho moído	245,00	245,00	245,00	245,00
Farelo de trigo	300,00	200,00	100,00	0,00
Farelo de soja	50,00	50,00	50,00	50,00
Palma forrageira	0,00	95,00	190,00	285,00
Sal mineral*	10,00	10,00	10,00	10,00
Sal comum	5,00	5,00	5,00	5,00
Ureia	1,00	1,50	2,00	2,50
COMPOSIÇÃO QUÍMICA (g/kg MS)				
Matéria Seca (g/kg MN)	201,19	198,89	196,59	194,29
Matéria mineral	30,00	36,20	42,5	48,70
Proteína Bruta	130,40	131,00	131,60	132,20
Extrato etéreo	30,00	27,00	23,90	20,90
Fibra em detergente neutro	353,00	327,30	301,70	276,10
Fibra em detergente ácido	172,70	187,80	202,80	217,80
CHOT	839,70	855,68	857,94	860,20
CNF	460,40	491,45	525,01	553,55
NDT	759,60	854,20	854,20	825,20
EM (Mcal/kg MS)	2,75	3,01	3,01	2,99

* = 17,37% de Cálcio (Ca), 0,3% de fósforo (P) e 39,64% de Sódio (Na); ** = 140 g de cálcio (Ca), 70 g de magnésio (Mg), 2.200mg de ferro (Fe), 140mg de cobalto (Cb), 3.690mg de manganês (Mn), 4.700mg de zinco (Zn), 61 mg de iodo (I), 45mg de selênio (Se), 12g de enxofre (S), 148g de sódio (Na), 700mg de flúor (F); CHOT = carboidratos totais; CNF = carboidrato não fibroso; NDT = nutrientes digestíveis totais; EM = energia metabolizável.

As análises bromatológicas foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco. As amostras dos alimentos e sobras foram coletadas para determinação de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) efetuadas de acordo com os métodos INCT – CA G-003/1; N-001/1; M-001/1; G-004/1; F-002/1 e F-004/1, respectivamente, segundo metodologias descritas por Detmann et al. (2012).

Para estimativa dos nutrientes digestíveis totais (NDT) realizou-se um ensaio de digestibilidade 60 dias após o início do experimento. O NDT foi estimado pela equação descrita por Weiss (1999): $NDT = [PBD + (EED*2,25) + CNFD + FDND]$, sendo PBD =

(PB ingerida - PB fezes), EED = (EE ingerido - EE fezes), CNFD = (CNF ingeridos - CNF fezes) e FDND = (FDN ingerido - FDN fezes). A concentração de NDT foi calculada por: % de NDT = {[Consumo de NDT (g) / Consumo de MS (g)] *100} e convertida a Energia Metabolizável conforme NRC, (2000) pela seguinte fórmula: EM (Mcal/kg MS) = (Kg de NDT x 4.409 Mcal de ED) x 0,82.

Os resultados dos consumos de matéria seca (CMS), consumo de nutrientes digestíveis totais (CNDT), ganho de peso diário (GPD), peso corporal ao abate (PCA) e peso de carcaça fria (PCF) foram avaliados através da avaliação do desempenho animal por Félix (2014 – dados não publicados) utilizando os mesmos animais experimentais deste trabalho (Tabela 3).

Decorridos 70 dias experimentais os animais foram submetidos a uma dieta hídrica e jejum de sólidos por 16 horas. Em seguida, imediatamente antes ao abate, foram pesados para obtenção do peso corporal ao abate (PCA). No momento do abate, os animais foram insensibilizados usando-se pistola de dardo cativo, seguida por sangria através da secção da carótida e jugular. Após a esfolagem e evisceração, retirou-se e pesou-se a cabeça (secção das articulações atlanto-occipital) e as patas (secção nas articulações carpo-metacarpianas e tarso-metatarsianas). Após esse procedimento, a carcaça foi pesada, obtendo-se o peso de carcaça quente (PCQ, incluindo os rins e a gordura pélvicorrenal).

Posteriormente, as carcaças foram suspensas pelo tendão calcâneo comum, por meio de ganchos, com as articulações metatarsianas distanciadas, mantendo-se paralelismo entre os membros posteriores, e resfriadas por 24 horas a 4°C em câmara frigorífica.

Após o período de refrigeração, foram analisadas as medidas subjetivas da carcaça de acordo com Cezar & Sousa (2007). Através de avaliações visuais realizadas por três avaliadores, foram estimados: 1) conformação da carcaça, considerando-a como um todo, e

levando-se em consideração as diferentes regiões anatômicas (perna, garupa, lombos e espádua) e a espessura de seus planos musculares e adiposos, em relação ao tamanho do esqueleto que a suporta, numa escala de 1 a 5, sendo o valor 1 atribuído à conformação muito pobre e 5 para a excelente; 2) acabamento das carcaças, utilizando uma escala de 5 pontos, sendo o valor 1 para a excessivamente magra e 5, para a excessivamente gorda; e 3) gordura perirrenal, considerando-se uma escala de 1 a 3, sendo o escore 1 (pouca gordura interna) atribuído quando o rim esquerdo não estiver totalmente coberto de gordura e a cavidade pélvica apresentar uma fina camada de gordura; o escore 2 (normal), atribuído quando o rim esquerdo estiver totalmente coberto e o direito parcialmente coberto de gordura, e a cavidade pélvica revestida com uma mediana camada de tecido adiposo; e o escore 3 (muita gordura interna), atribuído quando os rins estiverem totalmente cobertos e a cavidade pélvica revestida com uma grossa camada de gordura.

Em seguida, foram realizadas as seguintes medidas objetivas da carcaça, onde as medidas circulares foram realizadas com fita métrica, e as lineares com o auxílio de um hipômetro: Comprimento interno da carcaça (distância entre o bordo anterior da sínfise ísquio-pubiana até o bordo anterior da primeira costela, em seu ponto médio); Profundidade do tórax (distância máxima entre o esterno e o dorso da carcaça); Largura do tórax (largura máxima da carcaça no nível das costelas); Comprimento da perna (distância entre o trocânter maior do fêmur e o bordo anterior da superfície tarso-metatarsiana); Perímetro da perna (perímetro da perna em sua largura máxima); Largura da garupa (sendo a largura máxima entre os trocânteres de ambos os fêmures); Perímetro da garupa (perímetro tomado na garupa em sua largura máxima) e perímetro torácico (perímetro tomado em torno do tórax, em sua largura máxima), segundo metodologia proposta por Cezar & Sousa (2007).

Para determinação dos índices de compacidade, utilizaram-se as medidas objetivas da carcaça e calculou-se de acordo com a metodologia proposta por Cezar e Sousa (2007), em que o índice de compacidade da carcaça (ICC) foi obtido por meio da fórmula: $ICC \text{ (kg/cm)} = [PCF/\text{comprimento interno de carcaça}]$, e o índice de compacidade da perna (ICP) calculado pelo quociente entre a largura da garupa e o comprimento da perna.

Após a realização dos cortes cárneos, o pernil esquerdo de cada animal foi acondicionado a vácuo em sacos de polietileno de alta densidade e congelado à -18°C , para posterior determinação da composição tecidual, obtida por dissecação, conforme metodologia descrita por Brown e Williams (1979).

Com o auxílio de bisturi, pinça e tesoura, foram separados os seguintes grupos tissulares: gordura subcutânea; gordura intermuscular (toda gordura que ocupa os espaços entre os músculos e entre os ossos); músculo (peso total dos músculos dissecados após remoção completa de toda gordura intermuscular aderida); osso (peso total dos ossos do pernil) e outros tecidos (todos os tecidos não identificados, compostos por tendões, glândulas, nervos e vasos sanguíneos).

Por intermédio da dissecação do pernil foram obtidos ainda os pesos e rendimentos dos tecidos dissecados, sendo a porcentagem dos componentes teciduais calculada em relação ao peso reconstituído do pernil, após a dissecação. Obtendo-se ainda as relações músculo:osso; músculo:gordura e gordura subcutânea:gordura intermuscular. Para o cálculo do índice de musculosidade da perna (IMP) foi realizada a dissecação dos cinco principais músculos que envolvem o fêmur (*Biceps femoris*, *Semimembranosus*, *Semitendinosus*, *Quadriceps femoris* e *Adductor*) sendo estes retirados de forma íntegra, e posteriormente pesados, para subsidiar o cálculo, de acordo com a seguinte fórmula: $IMP = \sqrt{(P5M/CF) / CF}$, em que P5M representa o peso dos cinco músculos (g) e o comprimento do fêmur (CF) (cm) (Purchas et al., 1991).

Após o processo de dissecação do pernil, foram retiradas amostras do músculo *Semimembranosus* e trituradas em liquidificador até a obtenção de uma pasta homogênea; em seguida foram liofilizadas para determinação de umidade, proteína bruta, extrato etéreo e cinzas, utilizando as metodologias INCT-CA: G-002/1; N-001/1; G-005/1 e M-001/1, respectivamente, segundo Detmann et al. (2012).

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, sendo os blocos formados de acordo com o peso inicial dos animais, segundo o modelo:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + b_j + e_{ij}$$

Onde Y_{ij} = valor observado da variável dependente; μ = média geral; T_i = efeito do tratamento i ($i = 1$ a 4); b_j = efeito do bloco j ($j = 1$ a 4) e e_{ij} = erro experimental.

Os dados foram submetidos a análises de variância e regressão, usando os procedimentos PROC GLM e PROC REG do pacote estatístico SAS (Statistical Analysis System, 2004), considerando significância de até 10%.

Resultados e discussão

As avaliações subjetivas de acabamento e conformação não foram influenciadas pela substituição do farelo de trigo por palma forrageira na dieta dos animais (Tabela 4), seguindo o comportamento obtido por Félix (2014 - dados não publicados), em relação ao peso corporal ao abate (PCA) e ao consumo de matéria seca (CMS). Vale ressaltar que o referido autor avaliou parâmetros relativos a consumo de nutrientes e desempenho nos mesmos animais experimentais deste trabalho (Tabela 3).

Tabela 3 - Consumo de matéria seca (CMS), consumo de nutrientes digestíveis totais (CNDT), ganho de peso diário (GPD), peso corporal ao abate (PCA) e peso de carcaça fria (PCF) de cordeiros alimentados com palma forrageira em substituição ao farelo de trigo

Variável (kg)	Níveis de substituição (%)				CV %	Regressão	P
	0	33	66	100			
CMS*	0,962	0,927	1,037	0,921	15,71	$\hat{Y} = 0,968$	ns
CNDT*	0,728	0,770	0,887	0,770	13,67	1	0,07
GPD*	0,141	0,152	0,179	0,141	27,62	2	0,041
PCA*	29,72	29,84	32,10	28,79	11,07	$\hat{Y} = 30,11$	ns
PCF*	13,48	14,07	15,24	13,47	13,13	$\hat{Y} = 14,15$	ns

*FÉLIX, 2014 (Dados não publicados); CV = coeficiente de variação; 1 = $\hat{Y} = 0,71716 + 0,00413x - 0,00003114x^2$; 2 = $\hat{Y} = 0,13741 + 0,00106x - 0,00000903x^2$; X = nível de substituição do farelo de trigo pela palma e ureia; ns = não significativo; P = nível de significância.

Contudo, a gordura pélvicorrenal (GPR) apresentou comportamento quadrático, quando se substituiu o farelo de trigo pela palma na dieta, apresentando escore subjetivo máximo de 2,46 para 47,37% de substituição; comportamento que condiz com o observado para o ganho de peso diário (GPD), o qual foi máximo de 0,199 kg, estimado pela equação, para o nível de 58,7% de substituição (Tabela 3). Adicionalmente, o consumo de nutrientes digestíveis totais (CNDT) máximo foi de 0,986 kg, quando a substituição foi de 65,76% (Tabela 3).

Tabela 4 - Medidas subjetivas da carcaça de cordeiros alimentados com palma forrageira em substituição ao farelo de trigo

Variável	Níveis de substituição (%)				CV %	Regressão	P
	0	33	66	100			
Conformação	3,16	2,72	3,28	3,0	19,80	$\hat{Y} = 3,04$	ns
Acabamento	2,50	2,72	3,16	2,72	22,14	$\hat{Y} = 2,78$	ns
GPR	2,50	2,67	2,89	2,33	17,03	1	0,020

GPR = gordura pélvicorrenal; CV = coeficiente de variação; 1 = $2,45863 + 0,01542x - 0,00016274x^2$; X = nível de substituição do farelo de trigo pela palma e ureia; ns = não significativo; P = nível de significância.

Como pode ser observado na Tabela 2, a concentração energética das dietas foi igual para os tratamentos contendo 33 e 66 % de substituição (3,01 Mcal/kg MS), intervalo de níveis em que foi possível verificar a máxima ingestão de NDT (Tabela 3), que por sua vez, promoveu maior deposição de gordura pélvicorrenal estando o escore máximo da

GPR dentro destes intervalos dos níveis de substituição (Tabela 4); ainda que os depósitos de gordura subcutânea, interna e total não tenham sido influenciados pela substituição do farelo de trigo pela palma forrageira, visto que animais deslanados depositam maior parte da gordura na cavidade pélvicorrenal (Tabela 6).

Segundo Osório & Osório (2003), a conformação da carcaça afeta o valor final de comercialização da carne, resultante do manejo, do desenvolvimento do animal e da proporcionalidade de suas regiões anatômicas. Nesse contexto, pode-se visualizar na Tabela 6, que as variáveis perna inteira (g) e reconstituída (g); músculo (g); gordura total (g); as relações músculo:osso e músculo:gordura; as proporções de carne magra – rendimento de músculos, não foram influenciadas pelos tratamentos; refletindo, portanto, o comportamento observado para a avaliação subjetiva da conformação.

O acabamento da carcaça não foi influenciado pela substituição do farelo de trigo pela palma forrageira, estando de acordo com o comportamento para o PCA e das gorduras subcutânea e intermuscular, obtidas na dissecação (Tabela 6). Observou-se ainda, que esta variável apresentou score médio de 2,78, podendo ser considerada como acabamento de carcaça média, apresentando acabamento de gordura de cobertura incompleta e região da cernelha descoberta (César & Sousa, 2007); provavelmente devido à idade dos animais, além da genética, pois, ovinos deslanados tendem a depositar maior gordura na cavidade pélvicorrenal (Peixoto, 2011; Burke & Apple, 2007).

A dieta experimental utilizada na presente pesquisa apresentou valores de energia metabolizável da ração entre 2,75 a 3,01 Mcal/kg MS (Tabela 2). Cartaxo et al. (2011) encontraram valores próximos aos obtidos neste trabalho para a conformação e acabamento, 3,27 e 3,16, respectivamente, para mestiços Dorper x Santa Inês recebendo

dietas com dois níveis energéticos (2,40 e 2,90 Mcal/kg MS), valores próximos deste trabalho.

As mensurações de largura de garupa (LG), largura do tórax (LT), perímetro de garupa (PG), comprimento da perna (CP), profundidade do tórax (PROFT), perímetro torácico (PERT), e perímetro da perna (PP) não foram influenciadas pelos níveis de substituição do farelo de trigo por palma forrageira nas dietas experimentais; fato justificado pelo comportamento obtido para CMS, PCA, conformação e acabamento das carcaças. Já o comprimento interno da carcaça (CI) aumentou linearmente (Tabela 5).

Tabela 5 - Medidas objetivas da carcaça de cordeiros alimentados com palma forrageira em substituição ao farelo de trigo

Variável	Níveis de Substituição (%)				CV %	Regressão	P
	0	33	66	100			
LG (cm)	22,74	21,77	22,96	22,29	5,61	$\hat{Y} = 22,44$	ns
LT (cm)	22,28	20,98	22,73	21,43	9,82	$\hat{Y} = 21,85$	ns
PG (cm)	65,44	62,03	64,22	62,07	4,18	$\hat{Y} = 63,44$	ns
CI (cm)	55,89	57,13	58,44	57,83	3,93	1	0,042
CP (cm)	36,17	37,11	37,11	37,06	3,71	$\hat{Y} = 36,86$	ns
PROFT (cm)	25,33	25,06	26,11	25,06	4,47	$\hat{Y} = 25,39$	ns
PERT (cm)	66,04	65,54	67,83	65,72	4,37	$\hat{Y} = 66,29$	ns
PP (cm)	40,72	38,42	39,87	39,41	7,10	$\hat{Y} = 39,60$	ns
ICP	0,63	0,59	0,62	0,60	5,93	$\hat{Y} = 0,61$	ns
ICC (kg/cm)	0,24	0,25	0,26	0,24	10,72	$\hat{Y} = 0,25$	ns

$1 \rightarrow \hat{Y} = 55,7891 + 0,0637x$; CV = coeficiente de variação; X = nível de substituição do farelo de trigo pela palma e ureia; ns = não significativo; P = nível de significância.

O índice de compacidade da perna (ICP) não foi influenciado pela substituição do farelo de trigo por palma forrageira, apresentando em média 0,61 g/cm (Tabela 5), com comportamento semelhante para a quantidade média de músculos (1524,250 g) obtida na dissecação da perna.

Apesar do comprimento interno da carcaça (CI) apresentar efeito linear crescente, este não influenciou o ICC, visto que este índice é resultante da relação do peso de carcaça fria (PCF, Tabela 3) pelo CI; observando-se que quando o numerador apresentou maior

valor, houve comportamento semelhante para o denominador, não tendo sido detectada influência da substituição do farelo de trigo pela palma nos tratamentos.

De acordo com Ítavo et al. (2009), os índices de compacidade indicam a quantidade e/ou capacidade de armazenamento de carne na carcaça e perna. Assim, os resultados obtidos neste trabalho indicam que houve semelhante deposição de tecidos até 100% de substituição.

Cartaxo et al. (2009), trabalhando com ovinos Dorper x Santa Inês, abatidos em diferentes condições corporais, encontraram valores próximos para o ICC, de 0,22 e 0,26, nas condições intermediária e gorda, respectivamente. Medeiros et al. (2009), trabalhando com ovinos da raça Morada Nova, alimentados com diferentes níveis de concentrado (20; 40; 60 e 80), encontraram valores que variaram entre 0,22 a ,024 Kg/cm de ICC, também próximos aos encontrados nesta pesquisa.

A composição tecidual da perna, as relações entre os tecidos, os rendimentos e os índices são apresentados na Tabela 6, onde não foi verificada influência da substituição do farelo de trigo por palma forrageira para as variáveis analisadas. Em relação à perda de peso após a dissecação, foram encontrados neste trabalho média de 3,2%, estando próximos aos valores relatados por César & Souza (2007), que para estes autores o intervalo entre 2-3% são considerados normais.

Quanto às quantidades de músculo (g), ossos (g) e gordura total (g) da perna constata-se que houve semelhante deposição dos tecidos dos animais (Tabela 6); resultados que estão relacionados ao CMS e aos semelhantes pesos corporais ao abate - PCA (Tabela 3). Exceto para a gordura pélvica, que apresentou influência pela substituição aumentando linearmente, com média de 20,58g. Variação esta, oriunda provavelmente, na retalhação da

carcaça para obtenção dos cortes cárneos, na extremidade inferior da perna, obtida através da separação entre a cavidade pélvica e a região do isquicavernoso.

Tabela 6 - Composição tecidual e rendimentos da perna esquerda de cordeiros alimentados com palma forrageira em substituição ao farelo de trigo

Variável	Níveis de substituição %				CV %	Regressão	P
	0	33	66	100			
Perna inteira (g)	2175,60	2242,40	2375,10	2214,90	14,11	$\hat{Y} = 2252,00$	ns
Perna reconstituída (g)	2102,40	2167,30	2308,10	2141,10	14,22	$\hat{Y} = 2179,75$	ns
Perda de peso (g)	73,11	75,11	67,00	73,78	47,93	72,25	ns
Perda de peso (%)	3,41	3,33	2,86	3,27	47,47	$\hat{Y} = 3,22$	ns
Músculo (g)	1508,00	1493,67	1614,00	1475,78	14,15	$\hat{Y} = 1522,86$	ns
Ossos (g)	377,78	402,44	404,89	410,44	12,22	$\hat{Y} = 398,89$	ns
Gordura Subcutânea (g)	128,67	151,56	169,78	155,78	41,25	$\hat{Y} = 151,44$	ns
Gordura Intermusc. (g)	18,44	33,33	35,33	30,89	60,51	$\hat{Y} = 29,50$	ns
Gordura pélvica (g)	14,89	24,89	24,11	18,44	32,91	20,58	0,001
Gordura total (g)	162,00	209,78	229,22	205,11	36,71	$\hat{Y} = 201,52$	ns
Outros tecidos (g)	54,67	61,44	60,00	49,78	49,01	$\hat{Y} = 56,47$	ns
IMP (g/cm)	0,56	0,56	0,58	0,56	6,53	$\hat{Y} = 0,56$	ns
Músculo:osso (g/g)	4,00	3,71	3,98	3,62	10,38	$\hat{Y} = 3,83$	ns
Músculo:gordura (g/g)	9,88	7,82	7,53	7,74	26,76	$\hat{Y} = 8,24$	ns
GS:GI (g/g)	8,38	6,64	5,66	6,36	57,03	$\hat{Y} = 6,76$	ns
Rendimentos (%)							
Músculo	71,28	69,08	71,74	69,01	2,86	$\hat{Y} = 69,90$	ns
Ossos	18,06	18,70	17,56	19,48	10,65	$\hat{Y} = 18,45$	ns
Gordura Subcutânea	6,10	6,80	7,30	7,10	31,05	$\hat{Y} = 6,86$	ns
Gordura Interna	0,87	1,50	1,57	1,44	55,53	$\hat{Y} = 1,35$	ns
Gordura total	7,67	9,48	9,91	9,39	26,59	$\hat{Y} = 9,12$	ns
Outros tecidos	2,55	2,74	2,59	2,24	43,08	$\hat{Y} = 2,53$	ns

IMP = Índice de musculosidade da perna; GS:GI = gordura subcutânea:gordura intermuscular; CV = coeficiente de variação; $1 = 0,01520 + 0,00038111x$; ns = não significativo; P = nível de significância.

O índice de musculosidade da perna (IMP) apresentou resultado de acordo com o comportamento do PCA e da relação músculo:osso; indicando boa deposição de músculos na perna, independentemente do tratamento experimental. Resultados inferior aos observados neste trabalho foram obtidos por Cartaxo et al. (2011), avaliando cordeiros Dorper x Santa Inês, que encontraram valores de 0,42 g/cm de IMP.

Observou-se que a relação gordura subcutânea:gordura interna média foi de 6,76%. Adequada deposição de ambas as gorduras é necessária, de modo a minimizar as perdas pelo frio e não comprometer a carcaça nem a palatabilidade do produto final.

A relação músculo:osso apresentou comportamento semelhante para os animais alimentados com até 100% de substituição (Tabela 6). Observaram-se que as quantidades de músculos (média de 1522,86 g) e ossos (média de 398,89 g) apresentaram comportamento semelhante para os tratamentos, estando de acordo com o IMP, permitindo inferir que houve adequada deposição de músculos. De acordo com Purchas et al. (1991), muitas vezes esta relação pode ser reflexo de ossos mais leves, e não necessariamente de músculos mais pesados, visto que a avaliação da musculosidade da carcaça baseia-se na profundidade dos músculos que circundam o fêmur em relação ao comprimento desse osso; fato não observado neste trabalho, constatado através da semelhança dos resultados em até 100% de substituição.

A relação músculo:gordura média no presente trabalho foi 8,24 (Tabela 6). De acordo com o acabamento das carcaças e os teores de gordura obtidos na dissecação, pode-se inferir que ainda não havia sido atingido o máximo desenvolvimento do tecido adiposo, em virtude de os animais serem jovens. Urbano et al. (2013), avaliando cordeiros da raça Santa Inês, encontraram valores inferiores para esta variável e afirmaram que alta proporção de músculo, associados à baixa porcentagem de tecidos que não são de interesse para o consumidor, e a um percentual de gordura intermediária, indicam palatabilidade desejável.

O rendimento muscular média foi de 69,90% e refletiu o comportamento obtido para as demais características da composição tecidual da perna, que indica boa deposição de tecido comestível na carcaça. Os valores obtidos neste estudo são superiores aos encontrados por Garcia et al. (2003), trabalhando com ovinos das raça Santa Inês, alimentados com casca de café na dieta, encontraram 66,39% de músculos; e também superiores aos observados por Marques et al. (2007), avaliando cordeiros da raça Santa Inês alimentados com níveis de crescentes de feno de flor-de-seda (0; 25; 50 e 75%), que

encontraram valores de 61,71 a 64,46% de músculos; indicando que houve satisfatória proporção de músculos na carcaça dos animais desta pesquisa.

Os parâmetros para a composição química da carne são apresentados na Tabela 7. Os teores de umidade, cinzas, proteína e extrato etéreo da carne não foram influenciados pela substituição do farelo de trigo pela palma forrageira, estando de acordo com os comportamentos observados para o CMS e PCA (Tabela 3).

De acordo com Prata et al. (1999), a composição química, ou centesimal, da carne ovina apresenta valores médios de 75% de umidade, 19% de proteína, 4% de gordura, 1,1% de matéria mineral, sendo os valores de umidade, proteína e cinzas, obtidos neste estudo próximos aos citados pelos autores, exceto o teor de gordura que foi inferior (média de 2,87).

Tabela 7 – Composição química da carne de cordeiros alimentados com palma e ureia em substituição ao farelo de trigo

Variável (%)	Níveis de substituição (%)				CV	Regressão	P
	0	33	66	100			
Umidade	75,36	75,39	74,66	75,36	3,24	$\hat{Y} = 75,19$	ns
Cinzas	1,18	1,35	1,83	1,29	19,20	$\hat{Y} = 1,18$	ns
PB	18,67	18,00	18,76	17,71	10,59	$\hat{Y} = 18,29$	ns
EE	2,58	2,80	3,19	2,90	24,21	$\hat{Y} = 2,87$	ns

PB = proteína bruta; EE = extrato etéreo; CV = coeficiente de variação; ns = não significativo; P = nível de significância.

A umidade da carne não sofreu influência pela substituição corroborando com o comportamento do semelhante PCA (Tabela 3) e do teor de extrato etéreo da carne, apresentando comportamento semelhante em até 100% de substituição. Comportamento inverso foi observado por Abdullah et al. (2008), onde enquanto os teores de umidade da carne diminuía (77,2 a 73,7%), os de gordura aumentaram (3,3 a 6,3%), de acordo com o peso corporal dos animais.

Os teores de proteína bruta da carne não foram influenciados pela substituição, cuja média foi de 18,29%, estando de acordo com os resultados da composição tecidual da perna e indicando que houve semelhante deposição de músculos em todos os tratamentos. Valores semelhantes a presente pesquisa foram observados por Lopes et al. (2012), avaliando cordeiros da raça Dorper x Santa Inês em dois sistemas de produção (experimental – 100% concentrado; e convencional – 50:50% volumoso:concentrado) encontraram teores de 18,53 e 18,93%, respectivamente, valores próximos ao presente estudo, provavelmente devido às semelhanças da genética, da EM da dieta e do PCA. No entanto, Madruga et al. (2005), ao analisarem ovinos da raça Santa Inês alimentados com 60% de palma forrageira e 40% de concentrado apresentaram 21,06% de PB, valores superiores aos encontrados nesta pesquisa.

As porcentagens de extrato etéreo (EE) da carne não foram influenciadas com a substituição, apresentando em média 2,87% de EE. Resultado explicado devido os animais terem sido abatidos jovens, com em média de 30,11 kg de PCA, e ainda, conforme observado no acabamento da carcaça, indicando que não havia ocorrido completa deposição do tecido adiposo. Estes resultados foram próximos aos obtidos por Madruga et al. (2005), que encontraram 2,74 g/100g de EE, e consideraram estes teores reduzidos, provavelmente decorrente dos pesos de abate, que variaram de 30,41 a 33,5 kg. Segundo estes autores, esta variação de PCA não teria sido suficiente para ocasionar adequada deposição de gordura, especialmente intramuscular (marmoreio), comprovando que os cordeiros não atingiram a maturidade fisiológica (Madruga, 2008).

Conclusão

A substituição do farelo de trigo pela palma forrageira na dieta de cordeiros pode ser recomendada em regiões com disponibilidade desse alimento, pois não influencia as características da carcaça e da carne.

Referências bibliográficas

ABDULLAH, A. Y.; QUDSIEH, R. I. Carcass characteristics of Awassi ram lambs slaughtered at different weights. **Livestock Science**, vol.117, p.165–175, 2008.

AZEREDO, D. M. OSÓRIO, M. T. M.; OSÓRIO, J. C. S; et al. Morfologia *in vivo* e da carcaça e características produtivas e comerciais em ovinos Corriedale não castrados, castrados e criptorquidas abatidos em diferentes idades. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.12, n.2, p.199-204, abr-jun, 2006.

BROWN, A.J.; WILLIAMS, D.R. Sheep carcass evaluation: measurement of composition using a standardized butchery method. Langford: Agricultural Research Council; **Meat Research Council**, 1979. 16p. (Memorandum, 38).

BURKE, J.M.; APPLE, J.K. Growth performance and carcass traits of forage-fed hair sheep wethers. **Small Ruminant Research**, v.67, p.264-270, 2007.

CARTAXO, F. Q.; CÉSAR, M. F.; SOUSA, W. H.; et al. Características quantitativas da carcaça de cordeiros terminados em confinamento e abatidos em diferentes condições corporais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.4, p.697-704, 2009.

CARTAXO, F. Q.; SOUSA, W. H.; COSTA, R. G.; et al. Características de carcaça determinadas por ultrassonografia em tempo real e pós-abate de cordeiros terminados em confinamento com diferentes níveis de energia na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.1, p.160-167, 2011.

ABREU, K. S. F.; Características da carcaça e da carne...

CEZAR, M. F. & SOUSA, W. H. **Carcaças ovinas e caprinas: obtenção, avaliação e classificação**. 1 ed. Uberaba-MG: Editora Agropecuária Tropical, 2007. 147p.

DETMANN, E.; et al. **Métodos para análise de alimentos - INCT - Ciência Animal**. Visconde do Rio Branco: Suprema, 2012. 214p.

GARCIA, C.G.; MONTEIRO, A.L.G.; COSTA, C. et al. Medidas objetivas e composição tecidual da carcaça de cordeiros alimentados com diferentes níveis de energia em *creep feeding*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, p.1380-1390, 2003.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Efetivo dos rebanhos em 31.12 e variação anual, segundo as categorias - Brasil - 2011-2012** Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Pecuaria/Producao_da_Pecuaria_Municipal/2012/tabelas_pdf/tab01.pdf>. Acesso em 20 de novembro de 2013.

ÍTAVO, C. C. B. F.; MORAIS, M. G.; COSTA, C.; et al. Características de carcaça, componentes corporais e rendimento de cortes de cordeiros confinados recebendo dieta com própolis ou monensina sódica. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.5, p.898-905, 2009.

JARDIM, R. D.; OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M.; et al. Efeito da idade de abate e castração sobre a composição tecidual e química da paleta e da perna de ovinos Corriedale. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.13, n. 2, p. 237-242, abr-jun, 2007.

LOPES, J. E. L; SALES, R. O.; AZEVEDO, A. R.; TORRES, A. L. Composição centesimal, perfil de ácidos graxos e colesterol da carne de cordeiros submetidos aos sistemas de produção com dieta experimental e convencional. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v.6, n.2, p.74-96, 2012.

ABREU, K. S. F.; Características da carcaça e da carne...

MADRUGA, M. S.; SOUSA, W. H.; ROSALES, M. D.; et al. Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês terminados com diferentes dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.309-315, 2005.

MADRUGA, M. S.; VIEIRA, T. R. L.; CUNHA, J. M. P. F.; et al. Efeito de dietas com níveis crescentes de caroço de algodão integral sobre a composição química e o perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros Santa Inês. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.8, p.1496-1502, 2008.

MARQUES, A.V.M.S.; COSTA, R.G.; SILVA, A.M.A. et al. Rendimento, composição tecidual e musculabilidade da carcaça de cordeiros Santa Inês alimentados com diferentes níveis de feno de flor-de-seda na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.610-617, 2007.

MEDEIROS, G.R. et al. Efeito dos níveis de concentrado sobre as características de carcaça de ovinos Morada Nova em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.38, n.4, p.718-727, 2009.

MONTEIRO, A.L.G.; GARCIA, C.A.; NERES, M.A.; et al. Pesos e rendimentos dos cortes e órgãos de cordeiros confinados alimentados com polpa cítrica. **Revista Unimar Ciências**, v.8, n.1, p.97-100, 1999.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of beef cattle**. 7th ed. Washington, D.C.; National Academy Press, 2000. 242p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of sheep**. Washington: NAP, 2007. 362p.

OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M. **Produção de carne ovina: técnica de avaliação in vivo e na carcaça**. Pelotas: Editora Universitária, 2003. 73p.

ABREU, K. S. F.; Características da carcaça e da carne...

PEIXOTO, L. R. R.; BATISTA, A. S. M.; BONFIM, M. A. D.; et al. Características físico-químicas e sensoriais da carne de cordeiros de diferentes genótipos terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.12, n.1, p.117-125 jan/mar, 2011.

PRATA, L. F. **Higiene e inspeção de carnes, pescado e derivados**. Jaboticabal: FUNEP. 1999. 217p.

PURCHAS, R. W.; DAVIES, A. S.; ABDULLAH, A.Y. An objective measure of muscularity: changes with animal growth and differences between genetic lines of Southdown sheep. **Meat Science**, v.30, p.81-94, 1991.

SAS INSTITUTE. **SAS/STAT User`s Guide**. Cary: SAS Institute, 2004.

SILVA, N. V.; SILVA, J. H. V.; COELHO, M. S.; et. al. Características de carcaça e carne ovina: uma Abordagem das variáveis metodológicas e fatores de Influência. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.2, n.4, p.103-110, 2008.

URBANO, S. A.; FERREIRA, M. A.; MACIEL, M. I. S; et al. Tissue composition of the leg and meat quality of sheep fed castor bean hulls in replacement of tifton hay. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.42, n.10, p.759-765, 2013.

WEISS, W.P. Energy prediction equations for ruminant feeds. In: CORNELL NUTRITION CONFERENCE FOR FEED MANUFACTURERS, 61, 1999, **Proceedings...**, Ithaca: Cornell University, 1999. p.176-185.

Qualidade da carne de cordeiros alimentados com palma forrageira substituindo o farelo de trigo

Resumo - Avaliou-se o efeito da substituição do farelo de trigo pela palma forrageira e ureia (0; 33; 66 e 100%) na dieta de cordeiros sobre as características físico-químicas e análise sensorial da carne. Trinta e seis cordeiros mestiços Dorper x Santa Inês, com quatro meses de idade e peso inicial médio de $19,5 \pm 1,6$ kg foram distribuídos em delineamento de blocos casualizados, com quatro tratamentos e nove repetições, abatidos após 70 dias de confinamento. Após o abate as carcaças foram resfriadas por 24 horas à 4°C, posteriormente realizados os cortes cárneos, onde os lombos foram armazenados a -18°C, e em seguida utilizados para análises físico-químicas e sensorial. A substituição do farelo de trigo pela palma forrageira não influenciou os parâmetros de pH, luminosidade, intensidade de vermelho e amarelo, perdas na cocção, capacidade de retenção de água e força de cisalhamento (5,3; 39,72; 9,41; 9,29; 23,13%; 24,83% e 1,15 kg/cm², respectivamente). As propriedades sensoriais da carne também não foram influenciadas pela substituição do farelo de trigo pela palma forrageira, indicando boa aceitação da carne. De acordo com os resultados obtidos, a palma forrageira pode substituir integralmente o farelo de trigo na dieta de cordeiros, por não influenciar as características qualitativas da carne.

Palavras-chave: Alimento alternativo, consumidor, ovinocultura, qualidade.

Meat quality of lambs fed Spineless cactus replacing wheat bran

Abstract - The effects of replacing of wheat bran by the spineless cactus and urea (0, 33, 66 and 100%) in the diet of lambs on the physico-chemical characteristics, chemical composition and sensory evaluation of meat. Thirty-six crossbred lambs Dorper x Santa Inês, averaging four months old and initial weight of 19.5 ± 1.6 kg were distributed in a

randomized block design with four treatments and nine replicates and slaughtered after 70 days of confinement. The flaps were stored at -18°C and subsequently used for physico-chemical and sensory analysis. Were not observed significant influences for the parameters pH, brightness, intensity of red and yellow, cooking loss, water holding capacity and shear force, with an average of 5,3; 39,72; 9,41; 9,29; 23,13%; 24,83%; and 1,15kgf/cm², respectively. The sensory properties of the meat did not suffer influences by replacing, indicating good acceptance of meat. Therefore, according to the results obtained, the Spineless cactus can fully replace wheat bran in the diet of lambs, as showed no decrease in the quality characteristics of the meat.

Key words: Alternative food, consumer, sheep production, quality.

Introdução

O Brasil ainda apresenta baixo consumo da carne ovina, cerca de 0,4 kg/pessoa/ano em 2013 (Associação Brasileira de Criadores de Ovinos - ARCO), porém, possui demanda crescente de consumidores, que, progressivamente tornam-se exigentes com relação à qualidade da carne.

O baixo consumo decorre principalmente da má qualidade do produto comercializado, oriundo de animais abatidos de forma clandestina, e devido a algumas características sensoriais que muitas vezes são consideradas desagradáveis, como odor e sabor ativos, além do baixo padrão de qualidade nas operações de abate, armazenamento e comercialização (Zapata et al., 2000; Garcia et al., 2000). Diferente do que ocorre nos restaurantes das grandes cidades, em que o consumo é crescente, caracterizando que o mercado de carne ovina está em franca ascensão em todo o país. No intuito de superar esse entrave necessita-se de planejamento e adoção de tecnologias em toda a cadeia, visando melhorias da qualidade do produto final.

Madruga et al. (2005) afirmaram que na região Nordeste a alimentação é fator limitante da produção de carne ovina, sendo a vegetação da caatinga a base da alimentação animal, que sofre influência de duas estações distintas – a chuvosa e a seca. Sendo assim, buscam-se alternativas viáveis que possam suprir esta problemática, visando garantir regularmente a produção de carne ovina da região.

A palma forrageira apresenta uma excelente alternativa na alimentação animal, devido a suas características adaptativas a região semiárida, bem como sua composição química. Por apresentar baixos níveis de carboidratos fibrosos (FDN e FDA) e altos teores de carboidratos não fibrosos, pode ser considerada como um alimento energético. Sendo portanto, indicada sua utilização na dieta dos animais em confinamento, visando atender a demanda consumidora de carne ovina garantindo rentabilidade ao produtor.

Em geral, o consumidor costuma avaliar a qualidade da carne no momento da compra, por meio das características de cor do músculo, seguida por aspectos relacionados ao processamento, como perda de líquidos no descongelamento. Alguns observam após a compra, as características de palatabilidade, suculência e maciez da carne, características marcantes na confiabilidade do consumidor.

Além das análises físico-químicas da carne, a análise sensorial é de suma importância, por estimar a avaliação dos consumidores em relação à qualidade da carne. Segundo Young et al. (1994), as características sensoriais da carne de ovinos são difíceis de serem avaliadas objetivamente. Assim, os parâmetros indicadores de qualidade sensorial são geralmente verificados por meio de um painel sensorial, que utiliza técnicas apropriadas, e que pode servir de base para modificação do manejo do animal, resultando em uma melhoria na qualidade da carne.

Avaliações da qualidade da carne de cordeiros alimentados com palma forrageira ainda são escassas, de modo que constituem uma importante ferramenta para potencializar a produção de carne no semiárido nordestino, permitindo assim oferta anual e produção da carne que atenda aos padrões de qualidade. Desta forma, objetivou-se avaliar a qualidade da carne de cordeiros alimentados com palma e ureia em substituição ao farelo de trigo.

Material e métodos

O experimento foi realizado no Laboratório de Avaliação de Alimentos com Pequenos Ruminantes II do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Trinta e seis cordeiros machos não castrados mestiços das raças Dorper x Santa Inês, oriundos da mesma propriedade e estação de monta, com quatro meses de idade e $19,5 \pm 1,6$ kg de peso corporal inicial, foram alojados em baias individuais com dimensões de 1,0 m x 1,2 m, providas de comedouro e bebedouro. Os animais foram distribuídos em delineamento de blocos ao acaso, sendo o peso corporal inicial utilizado como critério para formação dos blocos, com quatro tratamentos e nove repetições. Após serem pesados, identificados, tratados contra ecto e endo parasitas, vacinados contra clostridioses e de terem recebido uma dose de vitaminas ADE, passaram por um período de 30 dias de adaptação ao manejo e às instalações.

As dietas foram calculadas para atender ganhos de peso de 200 g/dia (NRC, 2007). Os tratamentos consistiram de uma relação volumoso/concentrado de 38:62, em que a palma forrageira miúda (*Nopalea cochenillifera*) substituiu o farelo de trigo, nos níveis: 0; 33; 66 e 100%, utilizando a cana-de-açúcar como volumoso. Na Tabela 1 é apresentada a composição química dos ingredientes utilizados nas dietas experimentais.

Tabela 1 – Composição química dos ingredientes utilizados nas dietas experimentais com base na matéria seca

Alimentos	MS	MO	MM	PB	EE	CNF	FDN	FDA
	g/kg MN				(g/kg MS)			
Cana-de-açúcar	287,0	982,6	17,4	19,8	06,4	487,4	464,6	185,5
Milho moído	898,0	988,7	11,3	78,7	50,5	718,1	126,9	29,9
Farelo de trigo	898,2	942,6	57,4	166,5	44,4	286,2	443,9	115,5
Farelo de soja	892,5	933,2	66,9	507,2	21,0	267,92	137,0	59,1
Palma forrageira	114,0	873,9	126,1	34,3	15,1	628,1	197,5	98,7

MS = matéria seca; MM = matéria mineral; FDN = Fibra em detergente neutro; FDA = Fibra em detergente ácido; PB = proteína bruta; EE = extrato etéreo.

As proporções dos ingredientes nas dietas e sua composição química são apresentadas na Tabela 2. Utilizou-se a mistura de ureia/sulfato de amônio (9:1) para ajustar o teor de PB da dieta, em razão das diferenças nos teores de PB entre os alimentos.

Tabela 2 – Proporção dos ingredientes e composição bromatológica da dieta experimental

Ingredientes (g/kg MS)	Níveis de substituição (%)			
	0	33	66	100
Cana-de-açúcar	380,00	380,00	380,00	380,00
Milho moído	245,00	245,00	245,00	245,00
Farelo de trigo	300,00	200,00	100,00	0,00
Farelo de soja	50,00	50,00	50,00	50,00
Palma forrageira	0,00	95,00	190,00	285,00
Sal mineral	10,00	10,00	10,00	10,00
Sal comum	5,00	5,00	5,00	5,00
Ureia	1,00	1,50	2,00	2,50
COMPOSIÇÃO QUÍMICA (g/kg MS)				
Matéria Seca (g/kg MN)	201,19	198,89	196,59	194,29
Matéria mineral	30,00	36,20	42,5	48,70
Proteína Bruta	130,40	131,00	131,60	132,20
Extrato etéreo	30,00	27,00	23,90	20,90
Fibra em detergente neutro	353,00	327,30	301,70	276,10
Fibra em detergente ácido	172,70	187,80	202,80	217,80
CHOT	839,70	855,68	857,94	860,20
CNF	460,40	491,45	525,01	553,55
NDT	759,60	854,20	854,20	825,20
EM (Mcal/kg MS)	2,75	3,01	3,01	2,99

* = 17,37% de Cálcio (Ca), 0,3% de fósforo (P) e 39,64% de Sódio (Na); ** = 140 g de cálcio (Ca), 70 g de magnésio (Mg), 2.200mg de ferro (Fe), 140mg de cobalto (Cb), 3.690mg de manganês (Mn), 4.700mg de zinco (Zn), 61 mg de iodo (I), 45mg de selênio (Se), 12g de enxofre (S), 148g de sódio (Na), 700mg de flúor (F); CHOT = carboidratos totais; CNF = carboidrato não fibroso; NDT = nutrientes digestíveis totais; EM = energia metabolizável.

As dietas foram ofertadas duas vezes ao dia (8:

h00 e 15h00 horas), sendo ajustadas diariamente em função do consumo do dia anterior, permitindo-se sobras de, no máximo, 10% do total de matéria seca fornecida.

Para estimativa dos nutrientes digestíveis totais (NDT) realizou-se um ensaio de digestibilidade 60 dias após o início do experimento. O NDT foi estimado pela equação descrita por Weiss (1999). A concentração de NDT foi calculada por: % de NDT = $\frac{\text{Consumo de NDT}}{\text{Consumo de MS}} \times 100$ e convertida a Energia Metabolizável conforme (NRC, 2000) pela seguinte fórmula: EM (Mcal/kg MS) = (kg de NDT x 4.409 Mcal de ED) x 0,82.

Os resultados para consumos de matéria seca (CMS), consumo de nutrientes total (CNDT), ganho de peso diário (GPD) e peso corporal ao abate (PCA) foram avaliados por meio de ensaio de digestibilidade e desempenho por Félix, (2014) – (dados não publicados) utilizando os mesmos animais experimentais deste trabalho (Tabela 3).

Decorridos 70 dias experimentais, os animais foram submetidos a uma dieta hídrica e jejum de sólidos por 16 horas. Antes ao abate, foram pesados para obtenção do peso corporal ao abate (PCA), em seguida insensibilizados através de pistola de dardo cativo, seguido por sangria através da secção da carótida e jugular. Após a esfola e evisceração, retirou-se e pesou-se a cabeça (secção das articulações atlanto-occipital) e as patas (secção nas articulações carpo-metacarpianas e tarso-metatarsianas). Posteriormente, as carcaças foram dependuradas pelo tendão calcâneo comum, por meio de ganchos, com as articulações metatarsianas distanciadas, mantendo-se paralelismo entre os membros posteriores, e resfriadas por 24 horas a 4°C em câmara frigorífica.

Para avaliação do pH da carcaça foram realizadas leituras aos 45 minutos e 24 horas *post mortem*, no músculo *Semimembranosus*, com o auxílio de um potenciômetro com eletrodo de inserção. A limpeza do eletrodo foi feita com detergente neutro e água

destilada no final de cada leitura. Para a inserção do eletrodo, o músculo foi seccionado com a ponta de uma faca. A cada leitura, foram realizadas três medidas de pH, em diferentes áreas do músculo, e sua média utilizada na análise estatística.

Após período de refrigeração as meias-carcaças esquerdas foram pesadas e seccionadas para obtenção dos cortes comerciais: pescoço, paleta, pernil, lombo, costelas verdadeiras, costelas falsas e serrote. Para as análises físico-químicas da carne, utilizou-se o lombo (*Longissimus lomborum*) direito de cada animal.

A avaliação da coloração foi realizada após padronização dos cortes em uma espessura de no mínimo 15 mm, seguida de exposição ao ar por 30 minutos. As leituras foram realizadas com auxílio de um colorímetro Minolta, modelo Chroma Meter CR-400, operando no sistema CIE (L^* , a^* , b^*), que determina os componentes de cor, sendo L^* a luminosidade, a^* a intensidade da cor vermelha e b^* a intensidade da cor amarela. Foram realizadas três medições em diferentes pontos do músculo, utilizando-se os valores médios para representação da coloração, conforme Ramos & Gomide (2009).

Para a determinação do pH da carne, uma amostra de 10 g de músculo foi pesada, prensada e homogeneizada com 150 mL de água destilada, até que as partículas ficassem uniformemente suspensas. Em seguida, o pH foi mensurado com auxílio de um potenciômetro digital, segundo metodologia descrita por Gomes & Oliveira (2011).

Determinou-se a capacidade de retenção de água (CRA %), de acordo com a metodologia proposta por Sierra (1973), em que amostras de músculo com aproximadamente 300 mg foram colocadas em uma folha de papel filtro previamente pesada (P1), e prensadas por cinco minutos, utilizando-se um peso de 3,4 kg. Após a prensagem, as amostras de músculo foram removidas e os papéis novamente pesados (P2).

A capacidade de retenção de água foi calculada com auxílio da seguinte fórmula: CRA (%) = $(P2 - P1)/S \times 100$, em que “S” representa o peso da amostra.

As determinações de perdas na cocção e força de cisalhamento foram realizadas de acordo com metodologia descrita por Wheeler et al. (1995).

Para avaliação das perdas na cocção, as amostras foram previamente descongeladas durante 24 horas sob refrigeração (4°C), e cortadas em bifes de 2,5 cm de espessura. Os bifes foram assados em forno pré-aquecido à temperatura de 200°C, até atingir 70°C no centro geométrico da amostra, sendo a temperatura monitorada por meio de termômetro especializado para cocção de carne (Acurite®). As perdas durante a cocção foram calculadas pela diferença de peso das amostras antes e depois da cocção e expressas em porcentagem.

Para determinação da força de cisalhamento, foram retiradas pelo menos duas amostras cilíndricas das amostras cozidas remanescentes do procedimento de perdas na cocção, com um vazador de 1,27 cm de diâmetro, no sentido longitudinal da fibra. A força necessária para cortar transversalmente cada cilindro foi medida com equipamento *Warner-Bratzler Shear Force* com célula de carga de 25 kgf e velocidade de 20 cm/min. A média da força de cisalhamento de cada amostra foi utilizada para representar o valor da dureza.

A realização da análise sensorial foi aprovada pelo Comitê de ética em Pesquisas com Seres Humanos da Universidade de Pernambuco (CEP - UPE), processo N° 1414/2014, CAAE N° 26694614.3.0000.5207), seguindo a resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. Foi realizada sob condições laboratoriais, no Laboratório de Análise Sensorial do Departamento de Ciências Domésticas da UFRPE.

Utilizou-se o lombo esquerdo cozido de acordo com metodologia proposta para determinação das perdas na cocção. Foram convidados 54 prováveis consumidores (não-treinados), sendo 20 homens e 34 mulheres, com faixa etária entre 18 a 42 anos. Todos os avaliadores foram instruídos em relação ao procedimento do teste e preenchimento da ficha de resposta antes de iniciar a avaliação.

Nas cabines individuais, foram disponibilizadas para cada avaliador amostras da carne (aproximadamente 12 a 15g), de forma monádica, em pratos descartáveis de cor branca, codificados com três dígitos aleatórios. Para avaliação dos atributos de aparência geral, aroma característico, textura, suculência e sabor característico utilizou-se uma escala hedônica de sete pontos: 1 – desgostei muito; 2 – desgostei moderadamente; 3 – desgostei ligeiramente; 4 – nem gostei nem desgostei; 5 – gostei ligeiramente; 6 – gostei moderadamente; 7 – gostei muito. Para remover o sabor residual entre as amostras, serviu-se água mineral em temperatura ambiente e uma bolacha sem sal (Apêndice I).

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

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, sendo os blocos formados de acordo com o peso inicial dos animais, segundo o seguinte modelo:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + b_j + e_{ij}$$

Onde Y_{ij} = valor observado da variável dependente; μ = média geral; T_i = efeito do tratamento i ($i = 1$ a 4); b_j = efeito do bloco j ($j = 1$ a 4) e e_{ij} = erro experimental.

Os dados foram submetidos a análises de variância e regressão, usando os procedimentos PROC GLM e PROC REG do pacote estatístico SAS (Statistical Analysis System, 2004). Em relação à análise sensorial, os dados foram analisados por meio de

comparação de médias (Teste Tukey). Todas as análises foram testadas ao nível de 5 % de probabilidade.

Resultados e discussão

Os resultados de consumo de matéria seca (CMS), consumo de nutrientes digestíveis totais (CNDT), ganho de peso diário (GPD) e peso corporal ao abate (PCA) de cordeiros alimentados com palma forrageira em substituição ao farelo de trigo são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 - Consumo de matéria seca (CMS), consumo de nutrientes digestíveis totais (CNDT), ganho de peso diário (GPD) e peso corporal ao abate (PCA) de cordeiros alimentados com palma forrageira em substituição ao farelo de trigo

Variável	Níveis de substituição (%)				CV %	Regressão	P
	0	33	66	100			
CMS (Kg)*	0,961	0,934	1,046	0,930	15,56	$\hat{Y} = 0,968$	ns
CNDT (Kg)*	0,728	0,786	0,887	0,808	13,67	1	0,0669
GPD (Kg)*	0,141	0,152	0,179	0,141	27,62	2	0,0415
PCA (Kg)*	29,72	29,84	32,10	28,79	11,07	$\hat{Y} = 30,11$	ns

*FÉLIX, 2014 (Dados não publicados); CV = coeficiente de variação; 1 = $\hat{Y} = 0,71716 + 0,00413x - 0,00003114x^2$; 2 = $\hat{Y} = 0,13649 + 0,00131x - 0,00001323x^2$; X = nível de substituição do farelo de trigo pela palma e ureia; ns = não significativo; P = nível de significância.

O pH aos 45 minutos da carcaça e 24 horas após abate não foi influenciado pela substituição do farelo de trigo pela palma forrageira na dieta, obtendo-se valores médios de 5,7 e 5,3, respectivamente (Tabela 4). Estes valores de pH 45 minutos e às 24 horas indicam que não houve estresse pré-abate. A incompleta deposição da gordura subcutânea da carcaça, avaliada subjetivamente na carcaça, não interferiu na queda do pH atuando como isolante térmico e processo de glicólise (Rodrigues et. al., 2008); permitindo adequada queda do pH da carcaça. Young et al. (2004) afirmaram que o pH final da carne considerado normal varia na faixa de 5,4-5,6, sendo próximo ao obtido no presente estudo.

Na Tabela 4 são apresentados os parâmetros de coloração da carne, perdas de peso na cocção (PPC), capacidade de retenção de água (CRA) e força de cisalhamento (FC), os quais não foram influenciados pela substituição, apresentando médias de 39,72 para a luminosidade da carne; 9,71 para a intensidade de vermelho; 9,29 para a intensidade de amarelo; 23,13% para as PPC; 24,83% de CRA e 1,15 kg/cm² para a FC.

Tabela 4 – Avaliação de pH e parâmetros físico-químicos da carne de cordeiros alimentados com palma forrageira em substituição ao farelo de trigo

Parâmetros	Níveis de substituição (%)				CV %	Regressão	P
	0	33	66	100			
pH (45 min.)	6,60	6,74	6,67	6,71	3,07	$\hat{Y} = 6,68$	ns
pH (24 horas)	5,72	5,70	5,68	5,71	1,43	$\hat{Y} = 5,70$	ns
pH carne	5,29	5,23	5,32	5,31	2,04	$\hat{Y} = 5,3$	ns
L*	39,36	40,19	39,29	40,03	4,69	$\hat{Y} = 39,72$	ns
a*	9,96	9,23	9,38	9,08	13,75	$\hat{Y} = 9,41$	ns
b*	9,04	9,26	9,28	9,62	10,0	$\hat{Y} = 9,29$	ns
PPC (%)	23,65	24,72	20,22	23,06	30,92	$\hat{Y} = 23,13$	ns
CRA (%)	24,38	22,67	26,26	25,98	25,75	$\hat{Y} = 24,83$	ns
FC (Kg/cm ²)	1,16	1,13	1,15	1,16	32,24	$\hat{Y} = 1,15$	ns

L* = luminosidade; a* = teor de vermelho; b* = teor de amarelo; PPC = perdas de peso na cocção; CRA = capacidade de retenção de água; FC = força de cisalhamento; CV = coeficiente de variação; ns = não significativo; P = nível de significância.

Em relação à luminosidade (L) e as intensidades da cor vermelha (a*) e amarela (b*) das amostras de carnes não foi verificada influência pela substituição nas dietas, apresentando em média 39,72 de luminosidade, 9,41 para a intensidade de vermelho e 9,29 para a cor amarela (Tabela 3). Resultados que estão dentro do intervalo citado por Sañudo et al., (2000), segundo estes autores, em ovinos são citadas variações de 30,03 a 49,47 para L*, de 8,24 a 23,53 para a* e de 3,38 a 11,10 para b*.

Os animais utilizados nesta pesquisa podem ser considerados jovens e foram confinados, fatores que podem explicar os resultados encontrados na coloração da carne, além de semelhantes pesos de abate, bem como, adequada queda de pH. Segundo Muchenje et al. (2009), a cor da carne ovina pode ser influenciada por vários fatores, como por exemplo, enzimas presente no músculo, idade, dieta e atividade física.

Os valores encontrados para a luminosidade estão próximos aos obtidos por Madruga et al. (2005), avaliando ovinos Santa Inês submetidos a diferentes dietas (39,76 a 42,96) e próximos ainda para a intensidade da cor amarela (9,04 a 10,16); porém, superiores para a intensidade da cor de vermelha (12,21 a 14,22). Caparra et al. (2007), avaliando ovinos da raça Merino alimentados com polpa cítrica na dieta, encontraram 41,15 a 41,68 para o L; 16,93 a 18,51 para a*, considerando muito intenso; e 7,90 a 8,91 para b*.

Os valores encontrados para perdas de peso na cocção (PPC) apresentam comportamento semelhante aos obtidos na capacidade de retenção de água (CRA), com 23,13 e 24,83%, respectivamente, e próximos aos observados por Santello et al. (2010), ao avaliarem ovinos mestiços das raças Dorper x Santa Inês, que encontraram perdas de 20,32%. Estea autores afirmam ainda, que estas menores perdas ocorreram devido aos animais apresentarem bom grau de acabamento das carcaças, mesmo sendo jovens.

A capacidade de retenção de água (CRA) das amostras de carnes avaliadas nesta pesquisa não foi influenciada pelos tratamentos, indicando que este valor encontrado não acarretou em prejuízos a carne, resultado condizente com demais parâmetros físico-químicos, bem como a suculência. De acordo com Osório et al. (2009), o lombo ovino apresenta em média 18,6% de CRA; logo, os resultados da presente pesquisa são superiores, indicando que a carne apresentou adequada retenção de água.

A maciez da carne avaliada no presente estudo não foi influenciada pela substituição do farelo de trigo pela palma forrageira, com valor médio de 1,15 kgf/cm², podendo ser caracterizada como extremamente macia. Visto que, foram inferiores aos valores relatados por Cezar & Sousa (2007), em que carnes ovinas que apresentam valores de força de cisalhamento inferiores a 2,27 kgf/cm², podem ser classificadas como macia.

Os atributos avaliados pelo teste de aceitação na análise sensorial da carne ovina não diferiram em função da substituição do farelo de trigo pela palma forrageira na dieta de cordeiros (Figura 1).

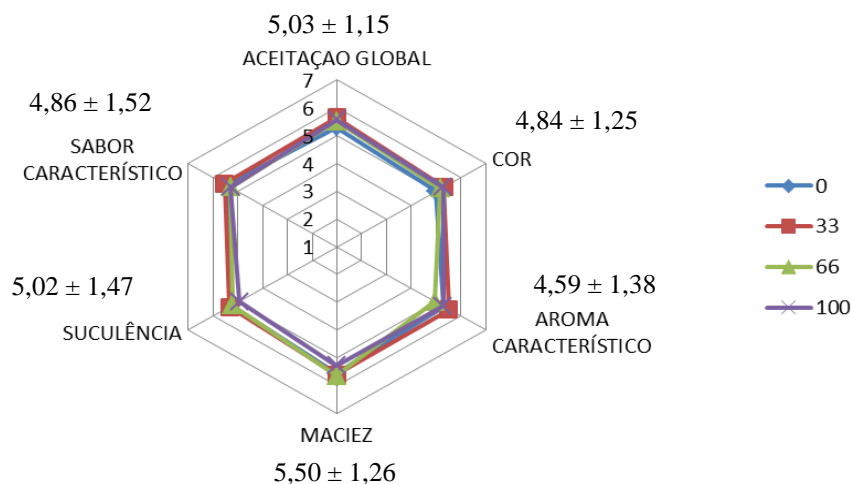


Figura 1. Atributos sensoriais da carne de cordeiros em função dos níveis de substituição do farelo de trigo pela palma forrageira.

A cor da carne de cordeiros alimentados com palma forrageira em substituição ao farelo de trigo não diferiu entre os tratamentos, apresentando nota média de 4,84, segundo os avaliadores, variando entre “não gostei nem desgostei” a “gostei ligeiramente”. Comportamento semelhante ao observado para as variáveis de luminosidade (L) e nas intensidades de vermelho (a^*) e amarelo (b^*).

A maciez da carne avaliada no teste de aceitação da carne não diferiu entre os tratamentos, com nota média de 5,50 na escala hedônica, podendo ser considerada variando entre “gostei ligeiramente” a “gostei moderadamente”, resultado que corrobora com a força de cisalhamento encontrada neste estudo (Tabela 4). Avaliação importante para comprovação da boa qualidade da carne, pois a maciez é uma das principais características organolépticas analisadas pelos apreciadores de carnes.

Não foi detectada diferença estatística para os atributos aroma e sabor, com notas médias de 4,59 e 4,86, respectivamente, sendo apreciada pelos avaliadores variando entre

“não gostei nem desgostei” a “gostei moderadamente”. Atributos que não sofreram influências das dietas experimentais, estando de acordo com os valores próximos de energia metabolizável das dietas, do peso corporal ao abate e idade dos animais. Segundo Osório et al. (2009), rações mais energéticas podem ocasionar maior engorduramento e, conseqüentemente, sabores mais intensos. Fato não constatado no presente estudo, e justificado pelos teores de EE das carnes (Tabela 4), e notas atribuídas para estes atributos pelos avaliadores.

Não foi verificada diferença estatística na suculência da carne, o que corrobora com os resultados obtidos na PPC, CRA e FC (Tabela 4), apresentando nota média de 5,02, atribuída pelos avaliadores, que as consideraram como “gostei ligeiramente”. Osório et al. (2013) avaliando carnes de ovinos abatidos com diferentes idades observaram maiores notas atribuídas para a suculência nos animais abatidos com 120 dias de idade (4,48), e relatam que esta maciez decorreu de maiores deposições de gordura intermuscular. Assim, pode-se concluir que as médias encontradas para os teores de gordura através da composição tecidual (Capítulo I – Tabela 6) foram consideradas como adequadas, permitindo bons resultados para este atributo. Pardi et al. (1996) relataram que a gordura permite efeito estimulante sobre a salivação, prolongando a sensação de suculência durante a mastigação.

Madruga et al. (2005) verificaram que a carne proveniente dos animais alimentados com 60% de palma forrageira apresentou baixo teor de gordura na carne, e teve sua qualidade sensorial afetada, de modo que os atributos: aparência, textura, maciez, sabor e suculência receberam notas inferiores. Ferrão et al. (2009), avaliando dietas com diferentes níveis de concentrado (0; 50; 75 e 100%) não observaram diferenças significativas para os atributos sensoriais estudados na carne de cordeiros Santa Inês.

Para a intensidade de aroma característico da carne de ovinos alimentados com a substituição do farelo de trigo pela palma forrageira, 30%; 35%; 44% e 28% dos avaliadores consideraram o aroma da carne como ideal, para os níveis de 0; 33; 66 e 100% de substituição, respectivamente. No entanto, 22%; 17%, 9% e 15% dos avaliadores consideraram o aroma como “muito característico” para as carnes provenientes de cordeiros alimentados com palma forrageira em substituição ao farelo de trigo (Figura 2).

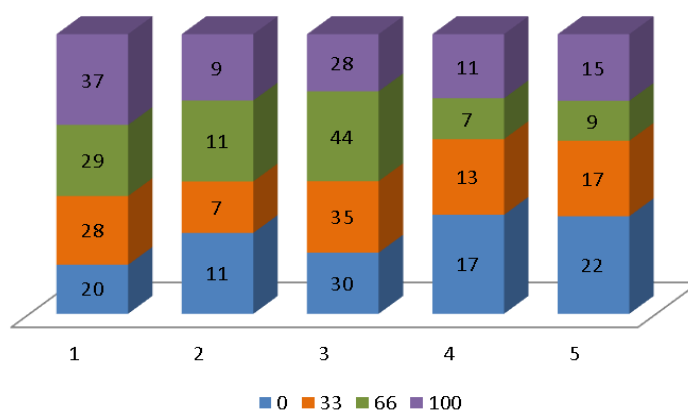


Figura 2. Histograma de frequência da intensidade de aroma característico para a carne de cordeiros alimentados com diferentes níveis de substituição do farelo de trigo pela palma forrageira (1 = pouco; 3 = ideal; e 5 = muito).

O atributo maciez da carne foi considerado como “ideal” por 46%; 50%; 60% e 61% dos avaliadores, para os níveis de 0; 33; 66 e 100% de substituição, respectivamente (Figura 3). Em contrapartida, 17%; 13%; 11% e 11% consideraram as carnes como pouco macia, respectivamente para os níveis citados anteriormente. Pinheiro et al. (2009) afirmam que a maciez da carne é um importante parâmetro de qualidade; portanto, carnes mais macias apresentam um maior valor comercial.

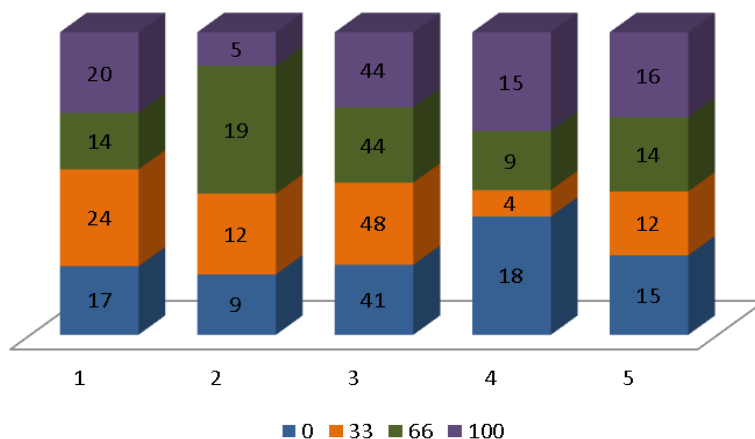


Figura 3. Histograma de frequência da intensidade da maciez para a carne de cordeiros alimentados com diferentes níveis de substituição do farelo de trigo pela palma forrageira (1 = pouco; 3 = ideal; e 5 = muito).

Com relação à intensidade do sabor característico da carne avaliada neste estudo, observa-se que 30; 35; 44 e 28% dos provadores consideraram a carne ovina como ideal para os níveis de 0; 33; 66 e 100% de substituição, respectivamente. No entanto, 22; 17, 9 e 15% dos provadores consideraram o atributo como “muito sabor característico” para os níveis descritos anteriormente (Figura 4).

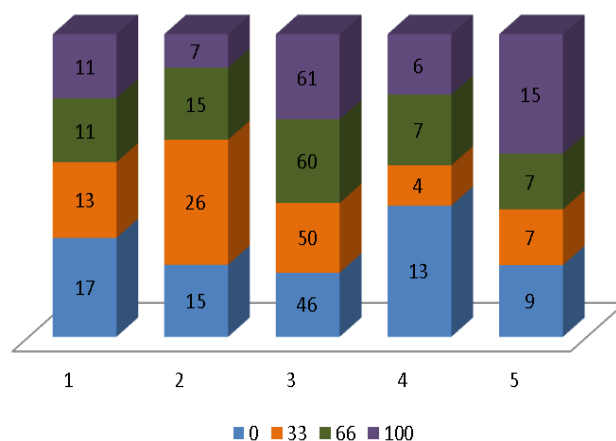


Figura 4. Histograma de frequência da intensidade do sabor característico para a carne de cordeiros alimentados com diferentes níveis de substituição do farelo de trigo pela palma forrageira (1 = pouco; 3 = ideal; e 5 = muito).

Do total de avaliadores, 67% confirmaram a intenção de compra para a carne proveniente do tratamento com 100% de substituição, enquanto os demais níveis de

substituição avaliados, 0; 33 e 66% obtiveram 56%; 57% e 57% de intenção de compra, respectivamente (Figura 5). Concluindo-se que as carnes provenientes dos quatro níveis de substituição (0, 33%, 66% e 100%) do farelo de trigo pela palma forrageira na dieta de cordeiros, apresentaram resultados satisfatórios para a qualidade da carne.

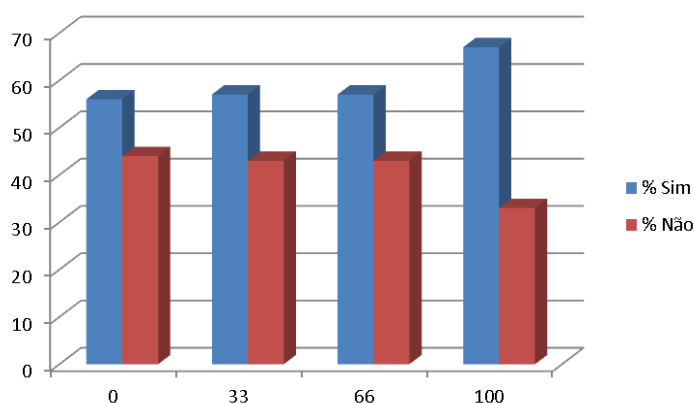


Figura 5 - Representação gráfica dos resultados do teste de intenção de compra da carne de cordeiros alimentados com palma forrageira em substituição ao farelo de trigo.

Sabe-se que a última década foi caracterizada por importantes mudanças nos hábitos alimentares dos consumidores de carne. Mudanças estas que tem exigido qualidade, palatabilidade, maciez e menores teores de gordura da carne (Santello, 2010). De acordo com as avaliações, indica-se a substituição do farelo de trigo pela palma forrageira.

Conclusão

A substituição do farelo de trigo pela palma forrageira na alimentação de cordeiros não influencia as características físico-químicas e organolépticas da carne.

A carne produzida atende às exigências dos consumidores. Assim, a substituição do farelo de trigo pela palma forrageira constitui alternativa para a terminação de cordeiros em regiões produtoras.

Referências bibliográficas

ARCO - Associação Brasileira de Criadores de Ovinos. Disponível em: <<http://www.arcoovinos.com.br/siteneu/index.asp?pag=1&codi=618>> Acesso em: 02 de fevereiro de 2014.

AZEVEDO, F. L. A. A.; et al. Avaliação sensorial de pão de forma elaborado com soro de leite em pó. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande. v.13, p. 37-47, 2011.

CAPARRA, P. P. FOTI, F.; SCERRA, M.; et. al. Solar-dried citrus pulp as an alternative energy source in lamb diets: Effects on growth and carcass and meat quality. **Small Ruminant Research**, v.68, p.303–311, 2007.

CEZAR, M. F. & SOUSA, W. H. **Carcaças ovinas e caprinas: obtenção, avaliação e classificação**. 1 ed. Uberaba-MG: Editora Agropecuária Tropical, 2007. 147p.

DETMANN, E.; et al. **Métodos para análise de alimentos - INCT - Ciência Animal**. Visconde do Rio Branco: Suprema, 2012. 214p.

FERRÃO, S.P.B.; BRESSAN, M. C.; OLIVEIRA, R. P.; et al. Características sensoriais da carne de cordeiros da raça Santa Inês submetidos a diferentes dietas. **Ciência Agrotecnologia**, v.33, n.1, p.185-190, 2009.

GARCIA, I. F. F.; PEREZ, J. R. O.; TEIXEIRA, J. C.; et al. Desempenho de cordeiros Texel x Bergamácia, Texel x Santa Inês e Santa Inês puros, terminados em confinamento, alimentados com casca de café como parte da dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29 N°2, p.564-572, 2000.

ABREU, K. S. F.; Características da carcaça e da carne...

GOMES, J.C. & OLIVEIRA, G.F. **Análises físico-químicas de alimentos**. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2011, 303 p.

MADRUGA, M. S.; SOUSA, W. H.; ROSALES, M. D.; et al. Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês terminados com diferentes dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.309-315, 2005.

MUCHENJE, V.; DZAMA, K.; CHIMONYO, M.; et al. Some biochemical aspects pertaining to beef eating quality and consumer health: A review. **Food Chemistry**, v.112, p.279–289, 2009.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of beef cattle**. 7th ed. Washington, D.C; National Academy Press, 2000. 242p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of sheep**. Washington: NAP, 2007. 362p.

OSÓRIO, J. C. S; OSÓRIO, M. T. M.; SAÑUDO, C. Características sensoriais da carne ovina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.292-300, 2009 (supl. especial).

OSÓRIO, M. T. M.; Características sensoriais da carne de ovinos Corriedale em função da idade de abate e da castração. **Revista Agrarian**, Dourados, v.6, n.19, p.60-66, 2013.

PARDI, M.C.; SANTOS, I.C.; SOUZA, E.P.; PARDI, H.S. **Ciência, Higiene e Tecnologia da Carne** v.1 Goiânia: CEGRAF-UFG, 1996, 586p.

PINHEIRO, R. S. B.; et al. Qualidade de carnes provenientes de cortes da carcaça de cordeiros e de ovinos adultos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.9, p.1790-1796, 2009.

ABREU, K. S. F.; Características da carcaça e da carne...

RAMOS, E.M.; GOMIDE, L.A.M. **Avaliação da qualidade de carnes**: fundamentos e metodologias. Viçosa, MG: Editora UFV, 2009. 599p.

RODRIGUES, G. H.; et. al. Polpa cítrica em rações para cordeiros em confinamento: características da carcaça e qualidade da carne. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.10, p.1869-1875, 2008.

SANTELLLO, G. A.; et al. Morfologia muscular e características qualitativas da carne de cordeiros ½ Dorper-Santa Inês. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.11, n.3, p.876-887 jul/set, 2010.

SAS INSTITUTE. **SAS/STAT User`s Guide**. Cary: SAS Institute, 2004.

Sañudo C, Enser ME, Campo MM, Nute GR, María G, Sierra I e Wood JD. Fatty acid composition and sensory characteristics of lamb carcasses from Britain and Spain. **Meat Science**, v. 54 N°4, p.339-346, 2000.

SIERRA, I. Aportaciones al estudio del cruce Blanco Belga x Landrace: caracteres productivos, calidad de la canal y calidad de la carne. **Revista del Instituto de Economía y Producción esganaderas del Ebro**, v.16, p.43, 1973.

WEISS, W.P. Energy prediction equations for ruminant feeds. In: CORNELL NUTRITION CONFERENCE FOR FEED MANUFACTURERS, 61. 1999, **Proceedings...**, Ithaca: Cornell University, 1999. p.176-185.

WHEELER, T. T.; CUNDIFF, L. V.; KOCH, R. M. Effects of marbling degree on palatability and caloric content of beef. **Beef Research – Progress Report**, v.4, p.133. 1995.

ABREU, K. S. F.; Características da carcaça e da carne...

YOUNG, O. A.; REID, D. H.; SMITH, M. E.; BRAGGINS, T. J. **Sheep meat odour and flavour**. In: SHAHIDI, F. (Ed.). Flavour of meat and meat products. New York: Black Academic & Professional, 1994. p.71-97.

YOUNG, O.A.; WETB, J.; HARTC, A.L. A method for early determination of meat ultimate pH. **Meat Science**, v.66, p.493-498, 2004.

ZAPATA, J. F. F.; SEABRA, L. M. J.; NOGUEIRA, C. M.; BARROS, N. Estudo da qualidade da carne ovina do nordeste brasileiro: propriedades físicas e sensoriais. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.20, n.2, p.274-277, maio/ago. 2000.

APÊNDICE

Apêndice I. Ficha avaliativa do teste de aceitação

Nome: _____ Sexo _____ Idade: _____
Escolaridade: _____ Email: _____

TESTE DE ACEITABILIDADE DA CARNE OVINA

Você está recebendo uma amostra de carne ovina codificada, prove-a e avalie os atributos sensoriais indicados no quadro abaixo. Indique, usando a escala seguinte o quanto gostou ou desgostou.

1. Desgostei muito.
2. Desgostei moderadamente.
3. Desgostei ligeiramente.
4. Não gostei, nem desgostei.
5. Gostei ligeiramente.
6. Gostei moderadamente.
7. Gostei muito.

AMOSTRAS	ATRIBUTOS					
	ACEITAÇÃO GLOBAL	COR	AROMA	SABOR	SUCULÊNCIA	MACIEZ

Comentários:

Muito obrigada!

Apêndice II. Ficha para avaliação dos atributos pela escala JAR – (Just About Right)

AMOSTRA: _____

AMOSTRA: _____

Por favor, avalie a amostra e indique, utilizando a escala abaixo, o quão próximo do ideal encontra-se cada um dos atributos.

Odor Característico "Ovino"

() () () () ()
Pouco Ideal Muito

Textura (Maciez)

() () () () ()
Pouco Ideal Muito

Sabor característico "Ovino"

() () () () ()
Pouco Ideal Muito

Por favor, avalie a amostra e indique, utilizando a escala abaixo, o quão próximo do ideal encontra-se cada um dos atributos.

Odor Característico "Ovino"

() () () () ()
Pouco Ideal Muito

Textura (Maciez)

() () () () ()
Pouco Ideal Muito

Sabor característico "Ovino"

() () () () ()
Pouco Ideal Muito

AMOSTRA: _____

AMOSTRA: _____

Por favor, avalie a amostra e indique, utilizando a escala abaixo, o quão próximo do ideal encontra-se cada um dos atributos.

Odor Característico "Ovino"

() () () () ()
Pouco Ideal Muito

Textura (Maciez)

() () () () ()
Pouco Ideal Muito

Sabor característico "Ovino"

() () () () ()
Pouco Ideal Muito

Por favor, avalie a amostra e indique, utilizando a escala abaixo, o quão próximo do ideal encontra-se cada um dos atributos.

Odor Característico "Ovino"

() () () () ()
Pouco Ideal Muito

Textura (Maciez)

() () () () ()
Pouco Ideal Muito

Sabor característico "Ovino"

() () () () ()
Pouco Ideal Muito

INTENÇÃO DE COMPRA

- Se você encontrasse o produto a venda, você o compraria?

CÓDIGO DA AMOSTRA	SIM	NÃO
	()	()
	()	()
	()	()
	()	()

Apêndice III. Avaliação do pH da carcaça às 0 e 24 horas

Animal	Trat	Bloco	Nível	pH 0	pH 24
39	1	1	0	6,61	5,87
2	1	1	0	6,49	5,63
37	1	2	0	6,8	5,81
36	1	2	0	6,76	5,83
34	1	2	0	6,44	5,53
10	1	3	0	6,78	5,65
17	1	3	0	6,47	5,67
30	1	4	0	6,84	5,76
5	1	4	0	6,2	5,7
25	2	1	33	6,45	5,68
29	2	1	33	6,74	5,73
28	2	2	33	6,92	5,63
40	2	2	33	6,71	5,87
27	2	2	33	6,92	5,69
22	2	3	33	6,81	5,75
13	2	3	33	6,85	5,7
19	2	4	33	6,63	5,66
3	2	4	33	6,66	5,63
7	3	1	66	6,51	5,65
20	3	1	66	6,82	5,71
18	3	2	66	6,91	5,64
16	3	2	66	6,95	5,68
33	3	2	66	6,75	5,63
23	3	3	66	6,75	5,76
14	3	3	66	6,08	5,64
6	3	4	66	6,46	5,69
24	3	4	66	6,79	5,75
12	4	1	100	6,85	5,64
26	4	1	100	6,54	5,74
31	4	2	100	6,6	5,63
32	4	2	100	6,88	5,68
21	4	2	100	6,67	5,69
35	4	3	100	6,71	5,87
1	4	3	100	6,46	5,63
4	4	4	100	6,85	5,68
38	4	4	100	6,83	5,8

Apêndice IV. Medidas subjetivas da carcaça

Animal	Tratamento	Bloco	Níveis	Acabamento	Conformação	Gordura pélvico renal
39	1	1	0	2	2	1,5
2	1	1	0	2,5	3	2,5
37	1	2	0	2	3	2
36	1	2	0	2,5	3,5	3
34	1	2	0	2	2,5	2
10	1	3	0	3	4	3
17	1	3	0	2,5	4	2,5
30	1	4	0	2,5	2,5	2,5
5	1	4	0	3,5	4	3,5
25	2	1	33	3	2,5	3
29	2	1	33	2,5	2	2,5
28	2	2	33	3	3	2,5
40	2	2	33	3	3	2,5
27	2	2	33	3	3	2,5
22	2	3	33	2	2	2,5
13	2	3	33	2	3,5	2,5
19	2	4	33	2,5	3	2,5
3	2	4	33	3,5	2,5	3,5
7	3	1	66	2	2,5	3
20	3	1	66	3	3	3
18	3	2	66	3,5	4	3
16	3	2	66	2,5	3	3
33	3	2	66	4	3,5	3
23	3	3	66	2,5	3	2,5
14	3	3	66	4	4	3
6	3	4	66	4	3,5	2,5
24	3	4	66	3	3	3
12	4	1	100	2,5	2,5	2,5
26	4	1	100	2,5	2,5	2,5
31	4	2	100	3	3	2
32	4	2	100	4	3,5	3
21	4	2	100	3	3	2,5
35	4	3	100	2,5	3	1,5
1	4	3	100	3	4	2
4	4	4	100	2,5	3,5	3
38	4	4	100	1,5	2	2

Apêndice V. Avaliação objetiva da carcaça

Animal	Tratamento	Bloco	Níveis	Comp. Interno	Largura tórax	Perímetro garupa	Largura garupa	Comp. Da perna	Perímetro perna	Profundidade tórax	Perímetro torácico	PCF	ICP	ICC
39	1	1	0	53	19	61	20,5	34,5	38,5	24	60,3	16,5	0,66	0,28
2	1	1	0	54,5	23	65	24	37	44	25	67	13,2	0,65	0,24
37	1	2	0	56	20	69	23	36,5	43	25	65,5	15,5	0,57	0,26
36	1	2	0	54	25	63	22,5	35,5	42,5	25	68	16,3	0,67	0,30
34	1	2	0	55	19	67	21,4	34	42,5	24	62	13,4	0,63	0,23
10	1	3	0	58	22,5	66	23,5	37,5	38	27	68,4	16,5	0,63	0,30
17	1	3	0	55	24,5	67	24	36	39	27	68	13,6	0,63	0,25
30	1	4	0	59	25	64	21,3	37,5	40	26	68,2	10,7	0,59	0,20
5	1	4	0	58,5	22,5	67	24,5	37	39	25	67	14,5	0,63	0,26
25	2	1	33	57	18,5	63,3	21	36,5	38	24	64,8	15,2	0,59	0,26
29	2	1	33	55	18	58	20,5	36,5	37,8	24	62	17,3	0,67	0,31
28	2	2	33	60	21,8	64	22	41	40	27	67,5	14,4	0,58	0,27
40	2	2	33	56	20	61	21,5	36	43	23	62	16,2	0,58	0,28
27	2	2	33	59	21,3	62	21	37	38	26	67,3	13,1	0,61	0,22
22	2	3	33	54	18,5	63	21	36	37	25	63,3	14,2	0,54	0,24
13	2	3	33	56	25,7	63	24	36	37	25	69	15,6	0,57	0,26
19	2	4	33	59	23,5	63	22,5	37	38	26,5	68,5	12,5	0,60	0,22
3	2	4	33	58,2	21,5	61	22,4	38	37	25	65,5	15,4	0,56	0,28
7	3	1	66	57	22,3	62	23	36,5	39,5	26	67,3	14,7	0,62	0,25
20	3	1	66	57	21,5	62	21	35,5	36,5	26	67,4	17,2	0,63	0,30
18	3	2	66	58	23	66	24	38	37	27	68	13,5	0,60	0,24
16	3	2	66	56	21,5	61	22,3	37	38	25,5	65	13,1	0,70	0,21
33	3	2	66	57	22,5	63	22,8	37	44,3	26	67,4	15,7	0,63	0,27
23	3	3	66	59	23,5	65	22	37	35,5	26	66,4	10,9	0,59	0,18

Continuação da avaliação objetiva da carcaça

Animal	Tratamento	Bloco	Níveis	Comp. interno	Largura tórax	Perímetro garupa	Largura garupa	Comp. da perna	Perímetro perna	Profundidade tórax	Perímetro torácico	PCF	ICP	ICC
14	3	3	66	61	24	68	24,5	35	41	27	71,5	15	0,59	0,26
6	3	4	66	60	23,8	64	24	38,5	40	26	68,5	13,9	0,58	0,23
24	3	4	66	61	22,5	67	23	39,5	47	25,5	69	13,6	0,62	0,24
12	4	1	100	54	21	56	22,3	35	35	23	60,5	15,7	0,67	0,27
26	4	1	100	58	21,5	62	20,5	37	39	25	66	14,9	0,63	0,25
31	4	2	100	57	21	62	22,5	37	36	24,5	65,5	14,5	0,59	0,25
32	4	2	100	60	21	64,6	22	39	42,7	25	65	13,3	0,55	0,23
21	4	2	100	58	21,5	65	22	37,5	38	27	67,5	12,3	0,64	0,23
35	4	3	100	62	22	62	21,3	37,5	41	26,5	69	9,2	0,56	0,15
1	4	3	100	59	23,4	67	25,5	38	43	25,5	70	13,5	0,61	0,24
4	4	4	100	59,5	25	63	23	36,5	42	26	69	10,7	0,57	0,17
38	4	4	100	53	16,5	57	21,5	36	38	23	59	12,1	0,60	0,23

Legendas:

Comp. = comprimento;

PCF = peso de carcaça fria;

ICP = índice de compacidade da perna;

ICC = índice de compacidade da carcaça.

Apêndice VI. Peso dos músculos e relações músculo, osso e gordura da perna esquerda

Animal	TRAT	BLOC	NIVEIS	Pernil inteiro	MUSC	OSSO	GS	GI	GT	OT	MO	MG	GSGI
39	1	1	0	1.696	1118	314	124	8	142	20	3,56	7,87	15,5
2	1	1	0	2.198	1500	410	92	10	108	40	3,66	13,89	9,2
37	1	2	0	2.220	1534	384	156	32	200	32	3,99	7,67	4,88
36	1	2	0	2.094	1520	320	122	28	174	48	4,75	8,74	4,36
34	1	2	0	1.986	1394	370	78	26	114	68	3,77	12,23	3
10	1	3	0	2.258	1586	370	148	14	184	62	4,29	8,62	10,57
17	1	3	0	2.334	1636	398	98	10	118	72	4,11	13,86	9,8
30	1	4	0	2.210	1498	426	132	20	168	72	3,52	8,92	6,6
5	1	4	0	2.584	1786	408	208	18	250	78	4,38	7,14	11,56
25	2	1	33	2.088	1422	374	152	10	196	62	3,80	7,26	15,2
29	2	1	33	1.754	1174	338	110	38	172	8	3,47	6,83	2,89
28	2	2	33	2.476	1608	478	180	18	224	88	3,36	7,18	10
40	2	2	33	1.952	1322	370	110	30	168	52	3,57	7,87	3,67
27	2	2	33	2.314	1572	402	176	22	222	78	3,91	7,08	8
22	2	3	33	2.066	1393	388	92	24	130	45	3,59	10,72	3,83
13	2	3	33	2.348	1658	402	58	56	140	60	4,12	11,84	1,04
19	2	4	33	2.862	1798	434	326	88	436	98	4,14	4,12	3,7
3	2	4	33	2.322	1496	436	160	14	200	62	3,43	7,48	11,43
7	3	1	66	1.966	1338	334	166	36	222	22	4,01	6,03	4,61
20	3	1	66	2.502	1390	354	116	30	166	72	3,93	8,37	3,87
18	3	2	66	2.492	1728	434	190	30	252	88	3,98	6,86	6,33
16	3	2	66	2.130	1420	378	116	66	209	14	3,76	6,79	1,76
33	3	2	66	2.348	1542	382	222	32	266	78	4,04	5,8	6,94
23	3	3	66	2.276	1582	388	120	12	160	88	4,08	9,89	10

Continuação

14	3	3	66	2.796	1802	472	320	58	408	14	3,82	4,42	5,52
6	3	4	66	2.460	1726	414	126	36	182	80	4,17	9,48	3,5
24	3	4	66	2.868	2048	488	152	18	198	84	4,20	10,34	8,44
12	4	1	100	1.722	1182	340	104	30	158	16	3,48	7,48	3,47
26	4	1	100	2.148	1404	546	92	50	164	34	2,57	8,56	1,84
31	4	2	100	2.216	1452	410	168	22	206	52	3,54	7,05	7,64
32	4	2	100	2.428	1594	400	232	58	318	24	3,99	5,01	4
21	4	2	100	2.340	1604	388	144	10	164	74	4,13	9,78	14,4
35	4	3	100	2.248	1518	418	140	16	170	46	3,63	8,93	8,75
1	4	3	100	2.752	1866	440	202	26	248	68	4,24	7,52	7,77
4	4	4	100	2.524	1652	398	242	48	318	108	4,15	5,19	5,04
38	4	4	100	1.556	1010	354	78	18	100	26	2,85	10,1	4,33

Legendas:

MUSC = Músculos;

GS = gordura subcutânea;

GI = gordura interna;

GT = gordura total;

OT = outros tecidos;

M:O = músculo:osso;

M:G = músculo:gordura;

GS:GI = gordura subcutânea:gordura interna.

Apêndice VII. Rendimentos tissulares do pernil esquerdo

Animal	Tratamento	Bloco	Níveis	IMP	RENDIMENTOS TISSULARES %					
					Músculo	Gordura	Ossos	Outros tecidos	Gordura Subcutânea	Gordura Interna
39	1	1	0	0,5324	66,31	8,42	18,62	1,19	7,35	0,47
2	1	1	0	0,5245	72,89	5,25	19,92	1,94	4,47	0,49
37	1	2	0	0,5588	71,35	9,3	17,86	1,49	7,26	1,49
36	1	2	0	0,6092	73,71	8,44	15,52	2,33	5,92	1,36
34	1	2	0	0,5327	71,63	5,86	19,01	3,49	4,01	1,34
10	1	3	0	0,5732	72,03	8,36	16,8	2,82	6,72	0,64
17	1	3	0	0,5525	73,56	5,31	17,9	3,24	4,41	0,45
30	1	4	0	0,5671	69,22	7,76	19,69	3,33	6,10	0,92
5	1	4	0	0,5873	70,82	9,91	16,18	3,09	8,25	0,71
25	2	1	33	0,5892	69,23	9,54	18,21	3,02	7,40	0,49
29	2	1	33	0,5112	69,39	10,17	19,98	0,47	6,50	2,25
28	2	2	33	0,5251	67,06	9,34	19,93	3,67	7,51	0,75
40	2	2	33	0,5845	69,14	8,79	19,35	2,72	5,75	1,57
27	2	2	33	0,5758	69,13	9,76	17,68	3,43	7,74	0,97
22	2	3	33	0,5569	71,22	6,65	19,84	2,3	4,70	1,23
13	2	3	33	0,6075	73,36	6,19	17,79	2,65	2,57	2,48
19	2	4	33	0,5552	65	15,76	15,69	3,54	11,79	3,18
3	2	4	33	0,5617	68,19	9,12	19,87	2,83	7,29	0,64
7	3	1	66	0,5715	69,83	11,59	17,43	1,15	8,66	1,88
20	3	1	66	0,5825	70,13	8,38	17,86	3,63	5,85	1,51
18	3	2	66	0,5931	84,71	12,35	21,27	4,31	9,31	1,47
16	3	2	66	0,5283	70,26	10,34	18,7	0,69	5,74	3,27
33	3	2	66	0,5602	67,99	11,73	16,84	3,44	9,79	1,41
23	3	3	66	0,5675	71,33	7,21	17,49	3,97	5,41	0,54

Continuação do anexo VII.

Animal	Tratamento	Bloco	Níveis	RENDIMENTOS TISSULARES %						
				IMP	Músculo	Gordura	Ossos	Outros tecidos	Gordura Subcutânea	Gordura Interna
14	3	3	66	0,6056	66,84	15,13	17,51	0,52	11,87	2,15
6	3	4	66	0,6199	71,86	7,58	17,24	3,33	5,25	1,50
24	3	4	66	0,6026	72,68	7,03	17,32	2,98	5,39	0,64
12	4	1	100	0,5634	69,69	9,32	20,05	0,94	6,13	1,77
26	4	1	100	0,5855	66,54	7,77	25,88	1,61	4,36	2,37
31	4	2	100	0,5534	68,49	9,72	19,34	2,45	7,92	1,04
32	4	2	100	0,5548	68,24	13,61	17,12	1,03	9,93	2,48
21	4	2	100	0,5333	71,93	7,35	17,4	3,32	6,46	0,45
35	4	3	100	0,5188	70,54	7,9	19,42	2,14	6,51	0,74
1	4	3	100	0,6273	71,17	9,46	16,78	2,59	7,70	0,99
4	4	4	100	0,6351	66,72	12,84	16,07	4,36	9,77	1,94
38	4	4	100	0,4574	67,79	6,71	23,76	1,74	5,23	1,21

Legenda:

IMP = índice de musculosidade da perna.

Apêndice VIII. Avaliação físico-química da carne

Animal	Tratamento	Bloco	Níveis	COR			pH	PPC	CRA
				L*	a*	b*			
39	1	1	0	41,23	11,36	9,04	5,46	30,22	23,04
2	1	1	0	39,00	11,45	7,88	5,23	19,76	19,71
37	1	2	0	42,02	9,07	9,99	5,4	29,32	26,47
36	1	2	0	41,06	8,55	10,54	5,34	16,94	26,53
34	1	2	0	39,54	8,89	8,48	5,3	30,53	31,32
10	1	3	0	35,45	9,20	8,50	5,14	26,90	29,22
17	1	3	0	38,22	9,59	9,38	5,09	29,95	16,91
30	1	4	0	40,09	10,22	8,73	5,32	22,39	20,91
5	1	4	0	37,63	11,28	8,78	5,4	14,83	25,31
25	2	1	33	40,58	9,77	9,33	5,31	20,05	17,53
29	2	1	33	38,51	10,59	8,83	5,11	31,89	28,38
28	2	2	33	40,65	9,99	10,15	5,37	20,99	16,25
40	2	2	33	42,59	8,49	10,74	5,32	25,48	23,30
27	2	2	33	36,49	10,64	7,93	5,17	30,00	29,03
22	2	3	33	39,52	10,14	8,97	5,28	37,05	12,99
13	2	3	33	41,75	6,50	7,77	5,16	10,00	31,00
19	2	4	33	42,15	7,09	9,79	5,28	14,03	26,64
3	2	4	33	39,51	9,82	9,85	5,15	32,97	19,05
7	3	1	66	40,57	10,43	10,26	5,34	18,69	30,89
20	3	1	66	38,85	10,26	9,05	5,33	21,94	20,81
18	3	2	66	39,04	10,86	7,78	5,32	18,12	15,60
16	3	2	66	37,82	9,27	8,53	5,49	16,91	29,26
33	3	2	66	39,98	9,68	8,42	5,04	14,40	25,88
23	3	3	66	39,31	8,90	10,11	5,2	16,46	31,75
14	3	3	66	39,75	7,77	8,49	5,43	34,86	28,13
6	3	4	66	39,46	8,28	10,61	5,38	19,51	31,86
24	3	4	66	38,91	8,91	10,27	5,41	21,11	22,21
12	4	1	100	40,93	7,93	9,26	5,31	21,92	35,19
26	4	1	100	40,39	11,19	9,50	5,3	18,75	23,32
31	4	2	100	39,56	9,91	9,84	5,28	18,06	32,05
32	4	2	100	37,41	9,20	8,02	5,34	39,11	13,21
21	4	2	100	43,82	7,43	8,96	5,4	21,13	24,31
35	4	3	100	41,94	9,17	10,21	5,38	22,91	19,34
1	4	3	100	36,18	11,02	9,60	5,37	16,44	21,53
4	4	4	100	41,02	7,49	10,14	5,18	20,92	25,23
38	4	4	100	39,10	8,33	11,03	5,25	28,26	39,71

Legendas: L* = luminosidade da carne; a* = intensidade de vermelho; b* = intensidade de amarelo; PPC = perdas de peso na cocção; CRA = capacidade de retenção de água.

Apêndice IX. Avaliação da composição centesimal da carne

Animal	Tratamento	Bloco	Níveis	Umidade %	(g/100g)		
					MM	PB	EE
39	1	1	0	75,51	1,43	18,44	2,28
2	1	1	0	74,92	1,07	18,40	2,96
37	1	2	0	76,75	1,28	17,52	1,93
36	1	2	0	76,02	1,05	16,55	2,23
34	1	2	0	76,93	1,14	17,26	2,21
10	1	3	0	81,87	0,90	18,22	2,54
17	1	3	0	75,81	1,05	18,46	2,03
30	1	4	0	66,18	1,59	25,43	3,03
5	1	4	0	74,26	1,14	17,81	4,00
25	2	1	33	76,99	1,03	17,92	1,53
29	2	1	33	71,65	1,39	20,31	4,00
28	2	2	33	76,78	1,06	17,22	2,74
40	2	2	33	75,88	1,23	17,54	3,26
27	2	2	33	76,05	1,08	17,67	2,18
22	2	3	33	75,38	2,99	16,95	3,44
13	2	3	33	75,31	1,11	18,48	2,09
19	2	4	33	74,56	1,22	18,55	2,92
3	2	4	33	75,90	1,05	17,40	3,05
7	3	1	66	75,67	1,61	18,50	4,45
20	3	1	66	74,47	1,11	17,35	2,87
18	3	2	66	75,91	1,13	18,33	2,46
16	3	2	66	73,97	1,08	19,76	2,77
33	3	2	66	74,91	0,95	18,10	3,87
23	3	3	66	74,21	1,08	18,74	3,42
14	3	3	66	71,21	1,83	23,13	2,84
6	3	4	66	74,86	1,03	18,01	3,25
24	3	4	66	76,69	1,23	17,00	2,79
12	4	1	100	75,78	0,97	14,88	2,57
26	4	1	100	72,45	1,85	21,48	2,89
31	4	2	100	77,26	1,03	16,89	2,06
32	4	2	100	76,01	1,12	16,94	2,69
21	4	2	100	74,31	1,01	19,11	4,17
35	4	3	100	74,91	1,12	18,91	3,79
1	4	3	100	75,24	1,76	17,69	3,32
4	4	4	100	75,20	1,06	17,80	2,33
38	4	4	100	77,11	1,65	15,70	2,28

Apêndice X. Avaliação sensorial da carne

Análise sensorial da carne - teste de aceitação							
Tratamento	Níveis	Aparência geral	Cor	Aroma	Maciez	Suculência	Sabor
1	0	6	6	7	7	6	6
1	0	6	7	5	3	4	2
1	0	4	5	2	4	5	1
1	0	5	5	3	6	7	5
1	0	3	3	6	6	6	6
1	0	5	5	5	5	5	5
1	0	7	7	4	5	6	7
1	0	5	5	5	5	5	4
1	0	5	5	5	6	6	6
1	0	5	5	5	5	5	5
1	0	6	6	6	6	6	6
1	0	6	6	2	5	5	5
1	0	5	4	3	2	4	4
1	0	5	3	4	3	3	4
1	0	6	6	5	5	5	3
1	0	4	4	3	4	4	3
1	0	4	5	6	2	2	3
1	0	3	5	3	6	4	3
1	0	4	3	3	6	5	5
1	0	3	2	5	5	3	5
1	0	5	5	3	7	5	5
1	0	4	4	2	5	2	1
1	0	5	5	6	5	4	5
1	0	3	3	4	4	5	5
1	0	4	3	3	6	6	6
1	0	4	5	4	6	4	3
1	0	6	5	5	6	4	5
1	0	5	4	7	7	7	7
1	0	4	4	5	6	5	5
1	0	5	5	5	6	6	6
1	0	3	4	6	3	3	1
1	0	6	5	4	5	5	5
1	0	6	6	7	7	7	5
1	0	6	5	5	6	6	5
1	0	5	6	5	6	5	5
1	0	6	5	6	6	4	5
1	0	3	4	2	6	4	4
1	0	6	6	6	7	7	7

Continuação do anexo X.

Análise sensorial da carne - teste de aceitação							
Tratamento	Níveis	Aparência geral	Cor	Aroma	Maciez	Suculência	Sabor
1	0	3	3	3	7	6	3
1	0	6	6	6	7	6	6
1	0	6	5	6	6	5	7
1	0	7	7	6	7	7	7
1	0	6	7	6	7	7	6
1	0	5	5	4	7	7	5
1	0	6	6	5	7	7	6
1	0	5	4	3	6	5	5
1	0	6	6	6	6	5	6
1	0	5	5	6	7	6	6
1	0	6	5	4	5	3	5
1	0	1	1	4	2	1	1
1	0	6	5	5	6	6	6
1	0	6	6	6	6	6	6
1	0	5	5	5	6	5	6
1	0	4	4	5	5	5	5
2	33	5	4	3	5	6	6
2	33	4	5	5	4	4	4
2	33	4	5	1	5	3	3
2	33	6	5	6	7	7	6
2	33	2	2	5	5	4	4
2	33	6	6	6	6	6	6
2	33	4	7	3	6	6	6
2	33	6	6	5	5	6	5
2	33	5	5	4	6	6	6
2	33	5	5	7	7	5	5
2	33	3	4	3	6	7	3
2	33	6	6	2	6	6	5
2	33	6	5	3	6	4	2
2	33	5	3	4	3	1	4
2	33	6	6	6	7	7	7
2	33	4	3	3	4	3	4
2	33	6	5	6	7	6	5
2	33	5	5	3	7	5	3
2	33	4	3	4	4	3	2
2	33	5	5	5	6	5	5
2	33	6	6	6	7	7	7
2	33	4	4	4	5	4	4

Continuação do anexo X.

Análise sensorial da carne - teste de aceitação							
Tratamento	Níveis	Aparência geral	Cor	Aroma	Maciez	Suculência	Sabor
2	33	5	5	5	5	4	5
2	33	3	3	4	5	5	5
2	33	5	5	4	4	2	2
2	33	5	5	5	6	4	5
2	33	6	5	4	7	6	6
2	33	3	3	5	3	4	6
2	33	4	4	4	3	3	3
2	33	6	6	5	7	6	6
2	33	5	6	5	6	6	5
2	33	6	5	4	5	5	5
2	33	6	6	7	7	6	5
2	33	6	5	4	4	5	6
2	33	5	5	6	5	6	5
2	33	4	4	4	4	4	3
2	33	4	4	3	7	7	6
2	33	6	6	6	5	5	5
2	33	3	3	2	5	5	3
2	33	6	5	6	7	7	7
2	33	5	5	5	5	6	7
2	33	6	7	6	4	5	6
2	33	4	5	3	6	6	7
2	33	5	5	4	5	5	6
2	33	5	6	5	7	7	7
2	33	4	4	3	6	4	5
2	33	7	7	6	7	6	7
2	33	6	1	5	7	5	6
2	33	5	5	4	4	3	4
2	33	4	2	1	2	1	1
2	33	6	5	6	4	6	6
2	33	4	5	3	5	3	3
2	33	5	5	5	5	5	4
2	33	5	5	5	3	4	5
3	66	4	5	6	3	4	6
3	66	5	5	3	6	1	2
3	66	4	5	3	3	3	2
3	66	5	5	5	6	6	5
3	66	6	5	5	6	6	5
3	66	6	6	6	6	6	6
3	66	6	7	5	7	7	4
3	66	7	5	6	7	7	6

Continuação do anexo X.

Análise sensorial da carne - teste de aceitação							
Tratamento	Níveis	Aparência geral	Cor	Aroma	Maciez	Suculência	Sabor
3	66	6	5	6	6	5	6
3	66	4	3	4	5	5	4
3	66	6	6	3	7	6	6
3	66	6	5	2	6	4	2
3	66	5	3	4	3	1	4
3	66	5	5	5	7	6	6
3	66	6	5	6	6	6	6
3	66	5	5	6	6	6	5
3	66	3	5	3	6	4	3
3	66	4	3	3	6	5	5
3	66	5	2	5	5	5	5
3	66	5	5	5	6	6	3
3	66	5	4	5	5	5	5
3	66	6	6	7	7	7	7
3	66	3	3	4	4	5	4
3	66	4	3	4	4	4	4
3	66	3	5	3	6	5	5
3	66	6	5	4	3	3	4
3	66	3	6	5	2	3	4
3	66	5	5	5	4	4	4
3	66	4	4	4	6	5	6
3	66	4	5	6	2	4	5
3	66	6	5	4	4	4	4
3	66	6	6	4	7	7	7
3	66	6	6	5	6	5	3
3	66	4	5	5	5	5	5
3	66	6	6	6	5	4	6
3	66	6	6	5	3	5	4
3	66	6	6	7	6	6	7
3	66	7	7	7	7	6	7
3	66	7	7	6	7	6	7
3	66	6	6	6	5	5	6
3	66	7	7	6	5	5	6
3	66	6	5	7	7	7	7
3	66	5	5	5	6	6	5
3	66	5	6	6	5	5	6
3	66	4	4	4	6	5	5
3	66	6	6	7	6	6	6
3	66	5	1	4	6	6	1

Continuação do anexo X.

Análise sensorial da carne - teste de aceitação							
Tratamento	Níveis	Aparência geral	Cor	Aroma	Maciez	Suculência	Sabor
3	66	5	4	5	4	6	6
3	66	5	4	1	5	1	1
3	66	6	5	5	6	6	6
3	66	6	6	6	6	5	6
3	66	6	6	5	6	5	6
3	66	5	5	5	3	4	5
4	100	5	4	4	6	7	6
4	100	5	6	7	4	2	3
4	100	4	5	3	6	5	4
4	100	6	5	5	6	7	5
4	100	5	3	5	6	6	5
4	100	6	6	6	6	6	6
4	100	5	7	4	7	7	5
4	100	6	5	4	6	7	4
4	100	5	5	5	6	6	6
4	100	6	5	6	5	5	5
4	100	5	4	3	6	5	4
4	100	6	6	2	7	7	6
4	100	4	5	2	7	5	4
4	100	5	3	3	6	6	4
4	100	7	7	6	6	5	4
4	100	6	5	4	5	4	5
4	100	5	5	6	7	7	5
4	100	4	5	3	6	4	3
4	100	4	3	4	5	2	2
4	100	5	5	3	6	5	5
4	100	5	4	5	6	6	6
4	100	1	1	1	4	1	1
4	100	7	7	4	4	3	3
4	100	3	3	4	3	3	4
4	100	3	4	4	5	3	4
4	100	5	5	3	6	5	5
4	100	6	5	4	3	3	4
4	100	3	3	5	6	4	7
4	100	5	5	5	6	5	5
4	100	5	4	6	7	7	7
4	100	3	5	3	7	4	5
4	100	6	6	4	6	6	6
4	100	7	6	6	7	7	5
4	100	6	5	6	7	4	2

Continuação do anexo X.

Análise sensorial da carne - teste de aceitação							
Tratamento	Níveis	Aparência geral	Cor	Aroma	Maciez	Suculência	Sabor
4	100	6	6	5	6	6	6
4	100	5	5	6	6	6	7
4	100	5	7	3	5	2	2
4	100	6	6	7	6	6	7
4	100	6	5	6	6	5	6
4	100	6	5	6	7	7	7
4	100	5	4	3	5	5	3
4	100	6	5	5	6	6	6
4	100	6	5	5	6	7	6
4	100	5	5	4	6	6	3
4	100	6	5	5	6	6	5
4	100	5	4	3	6	6	6
4	100	4	4	5	5	5	6
4	100	4	2	3	7	6	6
4	100	6	6	4	6	6	6
4	100	1	1	1	5	1	1
4	100	6	5	5	6	5	6
4	100	4	5	6	6	5	4
4	100	6	5	6	6	5	6
4	100	6	5	5	6	6	5

Apêndice XI. Aceitação da carne ovina

Tratamento	Niveis	Aparência geral	Cor	Aroma	Maciez	Suculência	Sabor
1	0	6	6	7	7	6	6
1	0	6	7	5	3	4	2
1	0	4	5	2	4	5	1
1	0	5	5	3	6	7	5
1	0	3	3	6	6	6	6
1	0	5	5	5	5	5	5
1	0	7	7	4	5	6	7
1	0	5	5	5	5	5	4
1	0	5	5	5	6	6	6
1	0	5	5	5	5	5	5
1	0	6	6	6	6	6	6
1	0	6	6	2	5	5	5
1	0	5	4	3	2	4	4
1	0	5	3	4	3	3	4
1	0	6	6	5	5	5	3
1	0	4	4	3	4	4	3
1	0	4	5	6	2	2	3
1	0	3	5	3	6	4	3
1	0	4	3	3	6	5	5
1	0	3	2	5	5	3	5
1	0	5	5	3	7	5	5
1	0	4	4	2	5	2	1
1	0	5	5	6	5	4	5
1	0	3	3	4	4	5	5

1	0	4	3	3	6	6	6
1	0	4	5	4	6	4	3
1	0	6	5	5	6	4	5
1	0	5	4	7	7	7	7
1	0	4	4	5	6	5	5
1	0	5	5	5	6	6	6
1	0	3	4	6	3	3	1
1	0	6	5	4	5	5	5
1	0	6	6	7	7	7	5
1	0	6	5	5	6	6	5
1	0	5	6	5	6	5	5
1	0	6	5	6	6	4	5
1	0	3	4	2	6	4	4
1	0	6	6	6	7	7	7
1	0	3	3	3	7	6	3
1	0	6	6	6	7	6	6
1	0	6	5	6	6	5	7
1	0	7	7	6	7	7	7
1	0	6	7	6	7	7	6
1	0	5	5	4	7	7	5
1	0	6	6	5	7	7	6
1	0	5	4	3	6	5	5
1	0	6	6	6	6	5	6
1	0	5	5	6	7	6	6
1	0	6	5	4	5	3	5
1	0	1	1	4	2	1	1
1	0	6	5	5	6	6	6
1	0	6	6	6	6	6	6
1	0	5	5	5	6	5	6

1	0	4	4	5	5	5	5
2	33	5	4	3	5	6	6
2	33	4	5	5	4	4	4
2	33	4	5	1	5	3	3
2	33	6	5	6	7	7	6
2	33	2	2	5	5	4	4
2	33	6	6	6	6	6	6
2	33	4	7	3	6	6	6
2	33	6	6	5	5	6	5
2	33	5	5	4	6	6	6
2	33	5	5	7	7	5	5
2	33	3	4	3	6	7	3
2	33	6	6	2	6	6	5
2	33	6	5	3	6	4	2
2	33	5	3	4	3	1	4
2	33	6	6	6	7	7	7
2	33	4	3	3	4	3	4
2	33	6	5	6	7	6	5
2	33	5	5	3	7	5	3
2	33	4	3	4	4	3	2
2	33	5	5	5	6	5	5
2	33	6	6	6	7	7	7
2	33	4	4	4	5	4	4
2	33	5	5	5	5	4	5
2	33	3	3	4	5	5	5
2	33	5	5	4	4	2	2
2	33	5	5	5	6	4	5
2	33	6	5	4	7	6	6
2	33	3	3	5	3	4	6

2	33	4	4	4	3	3	3
2	33	6	6	5	7	6	6
2	33	5	6	5	6	6	5
2	33	6	5	4	5	5	5
2	33	6	6	7	7	6	5
2	33	6	5	4	4	5	6
2	33	5	5	6	5	6	5
2	33	4	4	4	4	4	3
2	33	4	4	3	7	7	6
2	33	6	6	6	5	5	5
2	33	3	3	2	5	5	3
2	33	6	5	6	7	7	7
2	33	5	5	5	5	6	7
2	33	6	7	6	4	5	6
2	33	4	5	3	6	6	7
2	33	5	5	4	5	5	6
2	33	5	6	5	7	7	7
2	33	4	4	3	6	4	5
2	33	7	7	6	7	6	7
2	33	6	1	5	7	5	6
2	33	5	5	4	4	3	4
2	33	4	2	1	2	1	1
2	33	6	5	6	4	6	6
2	33	4	5	3	5	3	3
2	33	5	5	5	5	5	4
2	33	5	5	5	3	4	5
3	66	4	5	6	3	4	6
3	66	5	5	3	6	1	2
3	66	4	5	3	3	3	2

3	66	5	5	5	6	6	5
3	66	6	5	5	6	6	5
3	66	6	6	6	6	6	6
3	66	6	7	5	7	7	4
3	66	7	5	6	7	7	6
3	66	5	5	4	6	6	6
3	66	6	5	6	6	5	6
3	66	4	3	4	5	5	4
3	66	6	6	3	7	6	6
3	66	6	5	2	6	4	2
3	66	5	3	4	3	1	4
3	66	5	5	5	7	6	6
3	66	6	5	6	6	6	6
3	66	5	5	6	6	6	5
3	66	3	5	3	6	4	3
3	66	4	3	3	6	5	5
3	66	5	2	5	5	5	5
3	66	5	5	5	6	6	3
3	66	5	4	5	5	5	5
3	66	6	6	7	7	7	7
3	66	3	3	4	4	5	4
3	66	4	3	4	4	4	4
3	66	3	5	3	6	5	5
3	66	6	5	4	3	3	4
3	66	3	6	5	2	3	4
3	66	5	5	5	4	4	4
3	66	4	4	4	6	5	6
3	66	4	5	6	2	4	5
3	66	6	5	4	4	4	4

3	66	6	6	4	7	7	7
3	66	6	6	5	6	5	3
3	66	4	5	5	5	5	5
3	66	6	6	6	5	4	6
3	66	6	6	5	3	5	4
3	66	6	6	7	6	6	7
3	66	7	7	7	7	6	7
3	66	7	7	6	7	6	7
3	66	6	6	6	5	5	6
3	66	7	7	6	5	5	6
3	66	6	5	7	7	7	7
3	66	5	5	5	6	6	5
3	66	5	6	6	5	5	6
3	66	4	4	4	6	5	5
3	66	6	6	7	6	6	6
3	66	5	1	4	6	6	1
3	66	5	4	5	4	6	6
3	66	5	4	1	5	1	1
3	66	6	5	5	6	6	6
3	66	6	6	6	6	5	6
3	66	6	6	5	6	5	6
3	66	5	5	5	3	4	5
4	100	5	4	4	6	7	6
4	100	5	6	7	4	2	3
4	100	4	5	3	6	5	4
4	100	6	5	5	6	7	5
4	100	5	3	5	6	6	5
4	100	6	6	6	6	6	6
4	100	5	7	4	7	7	5

4	100	6	5	4	6	7	4
4	100	5	5	5	6	6	6
4	100	6	5	6	5	5	5
4	100	5	4	3	6	5	4
4	100	6	6	2	7	7	6
4	100	4	5	2	7	5	4
4	100	5	3	3	6	6	4
4	100	7	7	6	6	5	4
4	100	6	5	4	5	4	5
4	100	5	5	6	7	7	5
4	100	4	5	3	6	4	3
4	100	4	3	4	5	2	2
4	100	5	5	3	6	5	5
4	100	5	4	5	6	6	6
4	100	1	1	1	4	1	1
4	100	7	7	4	4	3	3
4	100	3	3	4	3	3	4
4	100	3	4	4	5	3	4
4	100	5	5	3	6	5	5
4	100	6	5	4	3	3	4
4	100	3	3	5	6	4	7
4	100	5	5	5	6	5	5
4	100	5	4	6	7	7	7
4	100	3	5	3	7	4	5
4	100	6	6	4	6	6	6
4	100	7	6	6	7	7	5
4	100	6	5	6	7	4	2
4	100	6	6	5	6	6	6
4	100	5	5	6	6	6	7

4	100	5	7	3	5	2	2
4	100	6	6	7	6	6	7
4	100	6	5	6	6	5	6
4	100	6	5	6	7	7	7
4	100	5	4	3	5	5	3
4	100	6	5	5	6	6	6
4	100	6	5	5	6	7	6
4	100	5	5	4	6	6	3
4	100	6	5	5	6	6	5
4	100	5	4	3	6	6	6
4	100	4	4	5	5	5	6
4	100	4	2	3	7	6	6
4	100	6	6	4	6	6	6
4	100	1	1	1	5	1	1
4	100	6	5	5	6	5	6
4	100	4	5	6	6	5	4
4	100	6	5	6	6	5	6
4	100	6	5	5	6	6	5

Apêndice XII. Avaliação da intensidade dos atributos

INTENÇÃO DE COMPRA				
AVALIADOR	Trat	Nivel	SIM	NÃO
1	1	0	1	
2	1	0	1	
3	1	0		2
4	1	0		2
5	1	0	1	
6	1	0		2
7	1	0	1	
8	1	0		2
9	1	0	1	
10	1	0	1	
11	1	0	1	
12	1	0		2
13	1	0		2
14	1	0		2
15	1	0		2
16	1	0		2
17	1	0		2
18	1	0		2
19	1	0		2

20	1	0		2
21	1	0	1	
22	1	0		2
23	1	0		2
24	1	0		2
25	1	0	1	
26	1	0		2
27	1	0		2
28	1	0	1	
29	1	0	1	
30	1	0		2
31	1	0		2
32	1	0	1	
33	1	0	1	
34	1	0	1	
35	1	0	1	
36	1	0		2
37	1	0		2
38	1	0	1	
39	1	0	1	
40	1	0	1	

41	1	0	1	
42	1	0	1	
43	1	0	1	
44	1	0	1	
45	1	0	1	
46	1	0	1	
47	1	0	1	
48	1	0		2
49	1	0	1	
50	1	0		2
51	1	0	1	
52	1	0	1	
53	1	0	1	
54	1	0	1	
1	2	33		2
2	2	33	1	
3	2	33		2
4	2	33	1	
5	2	33		2
6	2	33	1	
7	2	33	1	
8	2	33		2
9	2	33	1	
10	2	33	1	
11	2	33		2
12	2	33		2
13	2	33	1	
14	2	33		2
15	2	33	1	
16	2	33		2

1	2	33	1	
18	2	33	1	
19	2	33		2
20	2	33	1	
21	2	33	1	
22	2	33		2
23	2	33		2
24	2	33	1	
25	2	33		2
26	2	33	1	
27	2	33		2
28	2	33		2
29	2	33		2
30	2	33	1	
31	2	33	1	
32	2	33	1	
33	2	33	1	
34	2	33	1	
35	2	33	1	
36	2	33		2
3	2	33	1	
38	2	33	1	
39	2	33	1	
40	2	33	1	
41	2	33	1	
42	2	33		2
43	2	33		2
44	2	33	1	
45	2	33	1	
46	2	33		2

4	2	33	1	
48	2	33	1	
49	2	33		2
50	2	33		2
51	2	33	1	
52	2	33		2
53	2	33		2
54	2	33	1	
1	3	66	1	
2	3	66		2
3	3	66		2
4	3	66		2
5	3	66	1	
6	3	66	1	
7	3	66		2
8	3	66	1	
9	3	66	1	
10	3	66	1	
11	3	66	1	
12	3	66	1	
13	3	66		2
14	3	66		2
15	3	66		2
16	3	66	1	
17	3	66	1	
18	3	66		2
19	3	66	1	
20	3	66		2
21	3	66	1	

22	3	66	1	
23	3	66	1	
24	3	66		2
25	3	66		2
26	3	66		2
27	3	66		2
28	3	66		2
29	3	66		2
30	3	66		2
31	3	66		2
32	3	66		2
33	3	66	1	
34	3	66		2
35	3	66		2
36	3	66	1	
37	3	66	1	
38	3	66	1	
39	3	66		2
40	3	66	1	
41	3	66	1	
42	3	66		2
43	3	66	1	
44	3	66	1	
45	3	66	1	
46	3	66		2
47	3	66	1	
48	3	66	1	
49	3	66	1	
50	3	66	1	

51	3	66	1	
52	3	66	1	
53	3	66	1	
54	3	66	1	
1	4	100	1	
2	4	100		2
3	4	100	1	
4	4	100	1	
5	4	100		2
6	4	100	1	
7	4	100	1	
8	4	100	1	
9	4	100	1	
10	4	100		2
11	4	100		2
12	4	100	1	
13	4	100	1	
14	4	100		2
15	4	100	1	
16	4	100	1	
17	4	100	1	
18	4	100	1	
19	4	100		2
20	4	100		2
21	4	100	1	
22	4	100		2
23	4	100	1	
24	4	100		2
25	4	100		2

26	4	100	1	
27	4	100	1	
28	4	100	1	
29	4	100	1	
30	4	100	1	
31	4	100	1	
32	4	100	1	
33	4	100	1	
34	4	100		2
35	4	100	1	
36	4	100	1	
37	4	100		2
38	4	100	1	
39	4	100		2
40	4	100	1	
41	4	100		2
42	4	100	1	
43	4	100	1	
44	4	100		2
45	4	100	1	
46	4	100	1	
47	4	100		2
48	4	100	1	
49	4	100	1	
50	4	100		2
51	4	100	1	
52	4	100		2
53	4	100	1	
54	4	100	1	

