

STELA ANTAS URBANO

**Características de carcaça e qualidade da carne de ovinos alimentados  
com casca de mamona em substituição ao feno de tifton**

RECIFE – PE

Fevereiro – 2011

STELA ANTAS URBANO

**Características de carcaça e qualidade da carne de ovinos alimentados  
com casca de mamona em substituição ao feno de tifton**

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

**Orientador:** Marcelo de Andrade Ferreira, D.Sc.

**Co- orientadores:** Wilson Moreira D. Júnior, D.Sc.

Maria Inês S. Maciel, D.Sc.

RECIFE – PE

Fevereiro – 2011

Ficha Catalográfica

U73c Urbano, Stela Antas  
Características de carcaça e qualidade da carne de  
ovinos alimentados com casca de mamona em substituição  
ao feno tifton / Stela Antas Urbano. -- 2011.  
92 f. : il.

Orientador: Marcelo de Andrade Ferreira.  
Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade  
Federal Rural de Pernambuco, Departamento Zootecnia,  
Recife, 2011.  
Inclui anexo e referências.

1. Biodiesel 2. Ovinocultura 3. Víceras 4. Co-produto  
5. Atributos sensoriais 6. Componentes tissulares I. Ferreira,  
Marcelo de Andrade, Orientador II. Título

CDD 636.3

**Características de carcaça e qualidade da carne de ovinos alimentados  
com casca de mamona em substituição ao feno de tifton**

STELA ANTAS URBANO

Dissertação defendida e aprovada em 18/02/2011 pela Banca Examinadora:

Orientador:

---

Marcelo de Andrade Ferreira

Examinadores:

---

Paulo Sérgio de Azevedo

---

Wilson Moreira Dutra Júnior

---

Robson Magno Liberal Vêras

RECIFE – PE

Fevereiro – 2011

*Ela, guerreira incansável e vitoriosa em busca do amor e da união da família.  
Amiga, realista, dedicada e carinhosa.*

*Ele, o homem da minha vida. Velho de touro. Conselheiro pacato.  
Amigo, parceiro.*

*Os dois juntos, um casal que, baseado no amor, na realidade e na honestidade,  
criou e educou três filhas que lhes serão eternamente gratas  
por TUDO o que fizeram.*

*Aos meus queridos e amados pais,*

***Flávio & Ana Teresa***

**DEDICO**

*Às minhas amadas irmãs, **Isabel e Elisa**, que me ajudam, compreendem e incentivam. E que junto a mim e aos meus pais formam uma das mais belas famílias, fonte perene de amor.*

*Àquele que divide comigo as vitórias e derrotas do dia a dia. Que se faz presente em todas as horas do meu dia. Que me apoiou, me acompanhou, sem importar-se com hora ou lugar, me incentivou e construiu comigo essa conquista.*  
*Ao amigo, confidente, querido e amado,*  
**Paulo Henrique.**

*Aos meus queridos **Tia Graça e Tio Luca**, que sempre me recebem calorosamente e que, durante esse tempo, foram por muitas vezes, minha mãe e meu pai.*

**OFEREÇO**

## AGRADECIMENTOS

A Deus, “nosso Pai, que É todo poder e bondade, que dá a força àquele que passa pela provação, que dá a luz àquele que procura a verdade e que põe, no coração do homem, a compaixão e a caridade”.

À Universidade Federal Rural de Pernambuco, por me conceder a oportunidade e me receber como aluna.

Ao meu Professor e Orientador, Marcelo de Andrade Ferreira, pelos conhecimentos que me proporciona, pela experiência que me passa, pela disponibilidade, pela paciência, pelas oportunidades e, acima de tudo, pela confiança. Ao Senhor, meu agradecimento, respeito e admiração.

À CAPES, pela concessão da bolsa.

Aos amigos Rafael de Paula e Daniel César, pela profissional, eficiente e divertida parceria.

À Michelle, Sabrina e Tati pela ajuda na condução do experimento e nas análises laboratoriais.

À amiga Andreza Manoela, pela fundamental colaboração na execução da análise sensorial.

À equipe que trabalhou eficientemente no abate. Sem vocês não existiria a mínima possibilidade de realização deste trabalho.

Aos 50 provadores que me permitiram executar a análise sensorial. Muito obrigada!

Aos colegas da graduação e da pós-graduação da UFRPE: Viviany, Nataly, Dorgival, Luiz, Felipe Lins, Paulo Sáles, Agenor, Gabi, Rodrigo Andrade, Manu, Michel, Antônio Júnior, João Luiz, Almir, Elaine e Camila, pela agradável e divertida convivência diária e por toda colaboração.

Ao Sr. Jonas, pelos hilários momentos de descontração e por todo apoio.

***Meu sincero muito obrigada!***

***“A felicidade vem quando você acredita no que está fazendo, sabe o que está fazendo, e ama o que está fazendo”.***

(Brian Tracy)



## SUMÁRIO

Introdução geral .....	14
Literatura citada .....	21
<b>CAPÍTULO I - Características de carcaça de ovinos alimentados com casca de mamona em substituição ao feno de capim tifton.....</b>	<b>24</b>
Resumo .....	24
Abstract.....	25
Introdução .....	25
Material e Métodos .....	26
Resultados e Discussão.....	31
Conclusões.....	41
Literatura citada .....	41
<b>CAPÍTULO II - Componentes não constituintes da carcaça e rendimentos de buchada e panelada de ovinos alimentados com casca de mamona em substituição ao feno de capim tifton.....</b>	<b>44</b>
Resumo .....	44
Abstract.....	45
Introdução .....	45
Material e Métodos .....	47
Resultados e Discussão.....	50
Conclusões.....	59
Literatura citada .....	59
<b>CAPÍTULO III - Composição tecidual do pernil e qualidade da carne de ovinos alimentados com casca de mamona em substituição ao feno de capim tifton.....</b>	<b>61</b>
Resumo .....	61

Abstract .....	62
Introdução .....	62
Material e Métodos .....	64
Resultados e Discussão .....	69
Conclusões .....	82
Literatura citada .....	82
<b>ANEXOS .....</b>	<b>86</b>
Revista Brasileira de Zootecnia – Forma e preparação dos trabalhos .....	87

## LISTA DE TABELAS

### CAPÍTULO I

Tabela 1. Composição percentual e bromatológica das dietas experimentais .....	28
Tabela 2. Consumos de matéria seca e nutrientes digestíveis totais e características de carcaça de ovinos alimentados com casca de mamona em substituição ao feno de capim tifton .....	33
Tabela 3. Peso dos cortes cárneos comerciais de ovinos alimentados com casca de mamona em substituição ao feno de capim tifton .....	36
Tabela 4. Rendimento de cortes cárneos comerciais de ovinos alimentados com casca de mamona em substituição ao feno de capim tifton .....	37
Tabela 5. Medidas objetivas das carcaças de ovinos alimentados com casca de mamona em substituição ao feno de capim tifton.....	39

### CAPÍTULO II

Tabela 1. Composição percentual e bromatológica das dietas experimentais .....	49
Tabela 2. Consumos de matéria seca e nutrientes digestíveis totais, peso e rendimento dos órgãos de ovinos alimentados com casca de mamona em substituição ao feno de capim tifton .....	51
Tabela 3. Peso e rendimento das vísceras vazias de ovinos alimentados com casca de mamona em substituição ao feno de capim tifton .....	53
Tabela 4. Peso e rendimento dos subprodutos de ovinos alimentados com casca de mamona em substituição ao feno de capim tifton .....	55
Tabela 5. Pesos e rendimentos da buchada e panelada de ovinos alimentados com casca de mamona em substituição ao feno de capim tifton .....	58

### CAPÍTULO III

Tabela 1. Composição percentual e bromatológica das dietas experimentais .....	65
Tabela 2. Consumos de matéria seca e nutrientes digestíveis totais e composição tecidual do pernil esquerdo de ovinos alimentados com casca de mamona em substituição ao feno de capim tifton.....	71

Tabela 3. Rendimento dos componentes tissulares do pernil esquerdo de ovinos alimentados com casca de mamona em substituição ao feno de capim tifton.....	72
Tabela 4. Parâmetros físico-químicos da carne de ovinos alimentados com casca de mamona em substituição ao feno de capim tifton .....	76
Tabela 5. Composição centesimal da carne de ovinos alimentados com casca de mamona em substituição ao feno de capim tifton.....	80
Tabela 6. Atributos sensoriais da carne de ovinos alimentados com casca de mamona em substituição ao feno de capim tifton.....	81

## **LISTA DE FIGURAS**

### **CAPÍTULO I**

Figura 1. Cortes realizados nas meias-carcaças esquerdas dos ovinos alimentados com casca de mamona em substituição ao feno de capim tifton ..... 30

## **Introdução geral**

A ovinocultura brasileira, sobretudo a nordestina, vem se consolidando como atividade de grande importância socioeconômica embasada pelo elevado potencial de produção de carne da espécie. Porém, a cadeia produtiva da carne de ovinos ainda não se encontra totalmente organizada. Um grande número de produtores desconhece a necessidade de produzir carne de boa qualidade e coloca no mercado carcaças de animais com idade avançada, com características físicas, químicas e organolépticas que deixam a desejar, dificultando, assim, o estabelecimento do hábito de consumo. Apesar disso, tem sido verificado um aumento razoável da procura deste tipo de carne, o que sugere a intensificação dos trabalhos voltados para a terminação destes animais, bem como para a produção de carcaças de qualidade.

A produção de ruminantes no Nordeste brasileiro, sobretudo no Semiárido, sofre as consequências da sazonalidade na oferta de alimentos volumosos causada pela principal característica da região: escassez pluviométrica. A suplementação alimentar durante este período tem sido a alternativa encontrada pela maioria dos produtores para superar tal entrave, além disso, tem sido empregada na ovinocultura de corte como estratégia, em oposição aos tradicionais sistemas de pastejo, para diminuir a idade ao abate e melhorar a qualidade da carcaça produzida, proporcionando melhores resultados zootécnicos e econômicos.

Ao tratarmos de suplementação alimentar no Nordeste merece destaque a utilização da palma forrageira como fonte de energia. Contudo, apesar do elevado valor nutritivo da mesma, sua utilização deve estar aliada ao fornecimento de uma fonte de fibra, o que torna o custo da suplementação pouco atrativo. As fontes tradicionais de fibra, como o feno e a silagem, são bastante onerosas, de modo que a busca por fontes alternativas é constante e necessária no atual contexto da produção animal.

O projeto de produção de Biodiesel no Brasil preconiza a extração de óleo a partir de diversas oleaginosas, entre elas a mamona (*Ricinus comunis* L.), espécie bem adaptada ao Semiárido e que passou a ser amplamente cultivada devido ao incentivo governamental. Como consequência primária ao aumento da produção de óleo oriundo da mamona está o aumento da produção de resíduos, sendo a casca da mamona um dos principais co-produtos. Cândido et al. (2008) citam que a casca de mamona representa, em média, 25% do peso do fruto, sendo os 75% restantes correspondentes ao peso total das sementes, implicando em alta disponibilidade deste material, que pode ser aproveitado na alimentação de ruminantes. Ainda, de acordo com Severino et al. (2006), em oposição a outros co-produtos, a casca após secagem ao sol não apresenta substâncias tóxicas que impeçam sua adição à ração animal, facilitando a utilização. Sua composição bromatológica, de acordo com Bomfim et al. (2006), caracteriza-se por elevados teores de matéria-seca e fibra o que faz da casca uma potencial fonte de fibra a ser utilizada em dietas a base de palma forrageira, reduzindo os custos com alimentação.

As carcaças são resultado 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 & Osório, 2001). O conhecimento e descrição dessas características apresentam uma grande importância tanto para sua comercialização como para sua produção.

O estudo das carcaças é uma avaliação de parâmetros relacionados a medidas objetivas e subjetivas em relação à mesma e deve estar ligado aos aspectos e atributos inerentes à porção comestível. Atualmente, a meta em ovinos de corte é a obtenção de animais capazes de direcionar grandes quantidades de nutrientes para a produção de músculos, uma vez que o acúmulo desse tecido é desejável e reflete a maior parte da porção comestível de uma carcaça (Santos & Pérez, 2000).

Admite-se que a conformação da carcaça seja um dos fatores que mais incidem sobre o valor final de comercialização da carne. Uma conformação adequada indica um desenvolvimento proporcional das distintas regiões anatômicas que integram a carcaça (Oliveira et al., 2002). A estimação da conformação da carcaça pode, de acordo com Dumont et al. (1970), ser feita de forma subjetiva, pela impressão visual que causam as distintas formas, sendo sujeita a erros do observador, ou de forma objetiva, mediante determinação de medições de comprimento, largura e perímetro de vários pontos da carcaça.

Silva e Pires (2000) comentam que as medidas realizadas na carcaça se fazem importantes por permitirem comparações entre tipos raciais, pesos e idades de abate, sistemas de alimentação, e também pela suas correlações com outras medidas ou com os tecidos constituintes da carcaça, possibilitando a estimação de suas características físicas.

Segundo Alves et al. (2003), em um sistema de produção de carne o conhecimento do potencial do animal em produzir carne é fundamental e uma das formas de avaliar esta capacidade é através do rendimento de carcaça. No estudo de carcaças ovinas, o rendimento é, geralmente, o primeiro índice a ser considerado, expressando a relação percentual entre os pesos da carcaça e do animal.

Os cortes cárneos em peças individualizadas associados à apresentação do produto são importantes fatores na comercialização. Os sistemas de cortes, que variam de acordo com a região, além de proporcionarem obtenção de preços diferenciados entre diversas partes da carcaça, permitem aproveitamento racional, evitando-se desperdícios (Silva Sobrinho & Silva, 2000), e a proporção desses cortes também constitui um importante índice para avaliação da qualidade da carcaça. O conhecimento dos pesos e



rendimentos dos principais cortes da carcaça permite a interpretação do desempenho animal (Macedo, 1998).

O rendimento dos cortes sofre influência do sexo e peso do animal, tendo como precedente o estado nutricional (Santos, 2002). A idade é outro fator determinante no desenvolvimento dos cortes (Santos, 2003), bem como a raça, sendo que a proporção dos cortes da carcaça difere em função dos diferentes estágios de maturidade de cada raça (Mendonça et al., 2003).

A partir da dissecação de cortes obtidos da carcaça é possível prever a composição tecidual, ou seja, a proporção de músculo, osso e gordura presentes na carcaça (Silva et al., 2008). A quantidade de músculo é, sem dúvida, o ponto mais importante sob a óptica dos consumidores, sendo ele o componente tecidual que se tenta maximizar. Altos teores de gordura depreciam o valor comercial da carcaça, entretanto, é necessário certo teor de tecido adiposo na mesma, como determinante de boas características sensoriais da carne. A uniformidade da carcaça exigida pelo mercado consumidor atual induz a realização de estudos sobre a composição tecidual (Jardim et al., 2007). Vários fatores podem afetar a composição da carcaça, sobretudo a alimentação, o sexo e o genótipo (Siqueira et al. 2001).

De acordo com Tonetto et al. (2004), além da carcaça, os demais componentes do peso vivo apresentam interesse comercial, como é o caso dos componentes não-carcaça do peso vivo, que são definidos como o conjunto de subprodutos obtidos após o sacrifício do animal, que não fazem parte da carcaça.

As vísceras, órgãos e alguns subprodutos, como o sangue, a cabeça e as patas, são utilizados para compor pratos tradicionais da culinária nordestina, como a “buchada”, a “panelada” e o sarapatel. Esses componentes passam por um processo de limpeza e lavagem, são pré-cozidos, resfriados e comercializados, representando fonte

adicional de renda que pode contribuir com parte das despesas no processo de abate (Medeiros et al. 2008).

A massa de órgãos viscerais pode influenciar a eficiência alimentar do animal e a utilização dos nutrientes pelos diferentes tecidos do corpo. Além do aspecto nutricional, a raça e o sexo são as maiores fontes de variação que afetam a composição corporal de animais destinados à produção de carne (Kirton et al., 1995; Yambayamba et al., 1996).

Resultante das contínuas transformações bioquímicas que ocorrem no músculo após a morte do animal, a carne é utilizada como alimento de elevada qualidade nutricional devido a sua função plástica, o que influencia a formação de tecidos novos e a regulação de processos fisiológicos e orgânicos, além de fornecer energia (Zeola, 2002).

A composição centesimal da carne ovina apresenta valores médios de 75% de umidade, 19% de proteína, 4% de gordura e 1,1% de matéria mineral. Estes valores podem oscilar com o estado de acabamento do animal, resultando em diminuição das percentagens de proteína e água e elevação do teor de gordura na carne (Zeola et al., 2004). A composição centesimal da carne pode ser influenciada por diferentes fatores, como espécie, raça, sexo, nutrição e peso de abate (Bonagurio et al., 2004).

As propriedades sensoriais são as características do alimento percebidas pelos sentidos, intervindo em maior ou menor medida todos os órgãos dos sentidos (Sañudo & Osório, 2004; Osório et al., 2009). A análise sensorial é o conjunto de técnicas utilizadas para medir as características de um produto mediante os sentidos (Guerrero, 2005), podendo, segundo Sañudo & Campo (2008), ser realizada através de painel treinado ou painel de consumidores, utilizando-se amostras codificadas sem informação,

em cabinas individuais e ambiente controlado, devendo a análise ser realizada por comparação entre os tratamentos.

As características sensoriais importantes da carne ovina são: a suculência (capacidade de retenção de água), cor, textura (dureza ou maciez), odor e sabor. Estas podem variar com a espécie, raça, idade, sexo, alimentação e manejo post mortem e, os estudiosos relacionam estas com as do produto cárnico cozido (Osório et al., 2009).

A capacidade de retenção de água é um parâmetro físico-químico que se poderia definir como o maior ou menor nível de fixação de água de composição do músculo nas cadeias de actino-miosina, que no momento da mastigação se traduz em sensação de maior ou menor suculência, sendo avaliada de maneira positiva ou negativa pelo consumidor. A quantidade de gordura intramuscular (de infiltração ou marmoreio) da carne é um dos fatores determinantes da suculência. A gordura subcutânea (de cobertura) tem função protetora, evitando as perdas e melhorando a maciez da carne. Outro fator que influi na umidade da carne é o sistema de alimentação (Osório et al., 2009).

A perda de peso no cozimento é um parâmetro físico-químico influenciado pela capacidade de retenção de água e representa uma importante medida de qualidade, uma vez que se associa ao rendimento da carne no ato do consumo. A perda durante a cocção varia ainda em função da quantidade de gordura existente, tendo em vista que esta se derrete por ação do calor e é registrada como perda (Bressan et al., 2001).

A cor da carne é a primeira característica a ser observada pelo consumidor no ato da compra, assim, o aspecto de carne fresca determina sua utilização para o comércio, sua atração para o consumidor e sua adaptabilidade para um futuro processamento. As fêmeas apresentam carnes mais escuras que os machos; o aumento na taxa de mioglobina está relacionado com o aumento da infiltração da gordura

intramuscular, o que cria maiores dificuldades de oxigenação; o exercício influencia na cor da carne, animais em pastoreio exigem maior oxigenação do organismo e terão maior quantidade de pigmentos, o que culmina em uma carne mais escura quando comparada a carne de animais confinados; as dietas à base de forragens ocasionam carnes mais escuras (Osório et al. 2009). A espécie, o estresse pré-abate, a idade do animal e o tratamento pós-abate são citados por Bressan et al. (2001) como fatores que podem afetar a cor do músculo.

A maciez, segundo Pinheiro et al. (2009), pode ser definida como a facilidade de mastigar a carne com sensações de penetração, corte e resistência à ruptura, sendo mensurada através da força de cisalhamento. Independente do tipo de carne, a textura é o critério de qualidade mais importante e, apesar de sua variação ser aceitável pelo consumidor, há vantagens para a carne mais macia quando os outros fatores são constantes (Bressan et al., 2001). Alguns fatores afetam diretamente a maciez da carne, dentre os quais devem ser destacados a dieta, genótipo, idade e peso de abate, condições de abate e armazenamento da carne (Silva et al., 2008).

Os capítulos que seguem foram redigidos segundo as normas vigentes para preparação de trabalhos a serem submetidos à Revista Brasileira de Zootecnia.

### Literatura citada

- ALVES, K. S.; CARVALHO, F. F. R. de; FERREIRA, M. de A. et al. Níveis de energia em dietas para ovinos Santa Inês: características de carcaça e constituintes corporais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1927-1936, 2003 (Supl. 2).
- BOMFIM, M.A.D., SEVERINO, L.S., CAVALCANTE, A.C.R. et al. Avaliação da casca de mamona na alimentação de ovinos. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 4., 2006, Petrolina. **Anais...** Petrolina: Congresso Nordeste de Produção Animal, 2006. p.936.
- BONAGURIO, S.; PÉREZ, J.R.O.; FURUSHO-GARCIA, I.F.; et al. Composição centesimal da carne de cordeiros Santa Inês puros e de seus mestiços com Texel abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.2387 – 2393, 2004 (Supl. 3).
- BRESSAN, M.C.; PRADO, O.V.; PÉREZ, J.R.O.; et al. Efeito do peso ao abate de cordeiros Santa Inês e Bergamácia sobre as características físico-químicas da carne. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.21, n.3, p.293-303, 2001.
- CÂNDIDO, M.J.D.; BOMFIM, M.A.D.; SEVERINO, L.S.; et al. Utilização de coprodutos da mamona na alimentação animal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 3., 2008, Salvador. **Anais...** Salvador: Congresso Brasileiro de Mamona, [2008]. (CD-ROM).
- DUMONT, B.L.; LEGRAS, P.; VERGES, J.C. Not sur une nouvelle méthode d'estimation de la conformation des animaux. **Annales Zootechnie**, v.19, p.235-237, 1970.
- GUERRERO, L. Panel entrenado. In: CAÑEQUE, V.; SAÑUDO, C. (Eds.) **Estandarización de las metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) en los rumiantes**. Madri: INIA, 2005. p.397-408. (Monografías, 3).
- JARDIM, R. D.; OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M.; et al. Composição tecidual e química da paleta e da perna em ovinos da raça corriedale. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 13, n. 2, p. 231-236, 2007.
- KIRTON, A.H.; CARTER, A.H.; CLARKE, J.N. et al. A comparison between 15 ram breeds for export lamb production 1. Liveweights, body components, carcass measurements, and composition. **New Zealand Journal Agricultural Reserch**, v.38, p.347-360, 1995.
- MACEDO, F.A.F. **Desempenho e características de carcaças de cordeiros Corriedale e mestiços Bergamácia x Corriedale e Hampshire Down x Corriedale, terminados em confinamento**. Botucatu: Universidade Estadual Paulista, 1998. 72f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista, 1998.
- MEDEIROS, G.R.; CARVALHO, F.F.R.; FERREIRA, M.A. et al. Efeito dos níveis de concentrado sobre os componentes não-carcaça de ovinos Morada Nova em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.6, p.1063-1071, 2008.
- MENDONÇA, G.; OSÓRIO, J.C.; OLIVEIRA, N.M.; et al. Morfologia, características e componentes do peso vivo em borregos Corriedale e Ideal. **Ciência Rural**, v.33, p.351-355, 2003.

- OLIVEIRA, M.V.M.; PÉREZ, J.R.O.; ALVES, E.L.; et al. Rendimento de carcaça, mensurações e peso de cortes comerciais de cordeiros Santa Inês e Bergamácia alimentados com dejetos de suínos em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1451-1458, 2002 (suplemento).
- 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).
- OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M. Sistemas de avaliação de carcaças no Brasil. In: SIMPÓSIO MINEIRO DE OVINOCULTURA, 1., 2001, Lavras, MG. **Anais...** Lavras: UFLA, 2001. p. 157-196.
- PINHEIRO, R.S.P.; SILVA SOBRINHO, A.G.; SOUZA, H.B.A.; 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.
- SANTOS C.L. **Estudo do crescimento e da composição química dos cortes da carcaça de cordeiros Santa Inês e Bergamácia**. 2002. 257f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- SANTOS, C. L.; PÉREZ, J. R. O. Cortes comerciais de cordeiros Santa Inês. In: ENCONTRO MINEIRO DE OVINOCULTURA, 1., 2000, Lavras, MG. **Anais...** Lavras: UFLA, 2000. p. 149-168.
- SANTOS I.B. 2003. **Desempenho de cabritos da raça Saanen em recria, alimentados com rações completas contendo diferentes níveis de feno de capim elefante**. 2003. 295f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal da Paraíba, Areia.
- SAÑUDO, C.; CAMPO, M.M. Calidad de la carne de vacuno. In: SAÑUDO, C.; JIMENO, V.; CERVIÑO, M. (Eds.) **Producción de ganado vacuno de carne y tipos comerciales en España**. 1.ed. Madri: Schering-Ploug, 2008. p.207-235.
- SAÑUDO, C.; OSÓRIO, M.T.M. **Curso de análises sensorial**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2004. 150p.
- 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.
- 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.
- SEVERINO, L. S.; MILANI, M.; BELTRÃO, N. E. M. **Mamona: O produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Campina Grande: Embrapa Algodão, 2006. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas).
- SILVA SOBRINHO, A.G.; SILVA, A.M.A. Produção de carne ovina – Parte II. Artigo técnico. **Revista Nacional da Carne**, n.286, p.30-36, 2000.
- SIQUEIRA E.R.; SIMÕES, C.D.; FERNANDES, S. Efeito do sexo e do peso ao abate sobre a produção da carne de cordeiro. Morfometria da carcaça, peso dos cortes, composição tecidual e componentes não constituintes da carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.4, p.1299-1307, 2001.
- TONETTO, C.J.; PIRES, C.C.; MÜLLER, L. et al. Rendimento de cortes da carcaça, características da carne e componentes do peso vivo em cordeiros terminados em três

sistemas de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n.1, p.234-241, 2004.

YAMBAYAMBA, E.S.K.; PRICE, M.A.; JONES, S.D.M. Compensatory growth of carcass tissues and visceral organs in beef heifers. **Livestock Production Science**, v.46, p.19-32, 1996.

ZEOLA, N.M.B.L. Conceitos e parâmetros utilizados na avaliação da qualidade da carne ovina. **Revista Nacional da Carne** v.304, p.36-56, 2002.

ZEOLA, N.M.B.L.; SILVA SOBRINHO, A.G.; GONZAGA NETO, S.; et al. Composição centesimal da carne de cordeiros submetidos a dietas com diferentes teores de concentrado. **Ciência Rural**, v.34, n.1, p.253-257, 2004.

## **Características de carcaça de ovinos alimentados com casca de mamona em substituição ao feno de capim tifton<sup>1</sup>**

**Stela Antas Urbano<sup>2</sup>, Marcelo de Andrade Ferreira<sup>3</sup>, Wilson Moreira D. Júnior<sup>3</sup>, Rafael de Paula Xavier de Andrade<sup>2</sup>, Michelle Christina B. de Siqueira<sup>4</sup>, Luiz Henrique dos Santos Gomes<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> Projeto financiado pelo CNPq

<sup>2</sup> Mestrandos do Programa de Pós-graduação em Zootecnia/UFRPE

<sup>3</sup> Professores do Departamento de Zootecnia/UFRPE

<sup>4</sup> Graduandos em Zootecnia/UFRPE

**RESUMO** – Avaliou-se o efeito da substituição do feno de capim tifton pela casca de mamona (0, 33, 66 e 100%) na dieta de ovinos sobre as características de carcaça, os pesos e rendimentos dos cortes comerciais e a morfometria da carcaça. Vinte e oito animais não castrados, com sete meses de idade e peso inicial médio de  $19,5 \pm 2,45$  kg, foram distribuídos em delineamento de blocos casualizados, com quatro tratamentos e sete repetições, e abatidos após 70 dias de confinamento. Houve efeito linear decrescente para o peso corporal ao abate, peso de corpo vazio, peso de carcaça quente, peso de carcaça fria e área de olho-de-lombo. Os pesos das meias-carcaças esquerdas e de todos os cortes comerciais diminuiriam linearmente com a substituição. Para o rendimento de pescoço verificou-se efeito quadrático, com mínimo de 9,84% quando a substituição foi de 56,9%; os rendimentos dos demais cortes não foram influenciados pela substituição. O perímetro do tórax, da perna e da garupa e o índice de compactidade da carcaça decresceram linearmente com a substituição. A substituição do feno de capim tifton pela casca de mamona para ovinos diminuiu o peso corporal ao abate, os pesos de carcaça quente e fria, os pesos dos cortes comerciais e as medidas morfométricas.

Palavras-chave: biodiesel, co-produto, morfometria, ovinocultura



### **Carcass characteristics of sheep fed castor bean hulls in replace of tifton hay**

**ABSTRACT** - The effects of replacing tifton hay with castor bean hulls (0, 33, 66 and 100%) in the diet of sheep on the carcass characteristics, weights and yields of retail cuts and carcass measurements were studied. Twenty-eight non castrated sheep averaging seven months old and initial weight of  $19.5 \pm 2.45$  kg were assigned to a randomized block design with four treatments and seven replicates and slaughtered after 70 days of confinement. There was decreasing linear fall of slaughter body weight, empty body weight, hot and cold carcass weight and *longissimus dorsi* area. Linear decrease of the weights of half left-side carcasses and all retail cuts and quadratic effect (minimum of 9.84% with the replacement of 56.9%) of neck yield were detected according to the treatments. No treatment effects on the other cuts yield were observed, but there was decreasing linear fall of the perimeters of thorax, leg and rump and the carcass compactness index. Replacing tifton hay with castor bean hulls is not recommended because it decreases the slaughter body weight, cold and hot carcass weight, retail cuts weights and morphometric measurements.

Key-words: biodiesel, co-product, morphometry, sheep

### **Introdução**

Os investimentos em pesquisas com ovinos e suas respectivas aplicações no campo vem resultando em um destacado desenvolvimento da ovinocultura brasileira, sobretudo da nordestina, de modo que o aumento da produtividade e da rentabilidade desta atividade já são consideráveis. Porém, apesar de a espécie destacar-se pelo elevado potencial de produção de carne, a escassez de chuvas na região Semiárida do Nordeste tem ocasionado problemas de ordem nutricional, fazendo-se necessária a suplementação alimentar no período seco.

A palma forrageira caracteriza-se por apresentar baixo teor de matéria-seca e elevada concentração de carboidratos não-fibrosos em sua composição bromatológica. Quando a palma é utilizada em alta proporção na dieta, fato comum na região Nordeste

durante o período seco, faz-se necessário a adição de uma fonte de fibra, para que as condições ruminais sejam melhoradas (Amorim et al., 2008). A casca da mamona, co-produto da extração do óleo da mamona, por apresentar em sua composição elevados teores de matéria seca e fibra (Bomfim et al., 2006), surge como fonte alternativa de fibra alimentar, diminuindo os custos com alimentação, uma vez que outras fontes são comercializadas a preços superiores.

O rendimento de carcaça é uma característica importante na avaliação dos animais, pois está diretamente relacionado ao valor comercial de ovinos, sendo geralmente um dos primeiros índices a ser considerado, por expressar a relação percentual entre o peso da carcaça e o peso vivo do animal (Zundt et al., 2006).

Uma conformação adequada da carcaça indica um desenvolvimento proporcional das distintas regiões anatômicas que a integram, e as melhores conformações são alcançadas quando as partes de maior valor comercial estão bem pronunciadas (Oliveira et al., 2002).

As medidas objetivas e subjetivas podem ser utilizadas para avaliar as características de uma carcaça (Reis et al., 2001) e a estimativa das características da carcaça é de suma importância para complementar a avaliação do desempenho do animal durante seu desenvolvimento (Jorge et al., 1999).

Objetivou-se avaliar o efeito da substituição do feno de capim tifton pela casca de mamona sobre o rendimento de carcaça e cortes comerciais e sobre a morfometria de carcaça de ovinos confinados.

### **Material e Métodos**

O experimento foi conduzido no setor de caprinovinocultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, localizada em Recife – PE,

situada na microrregião fisiográfica do Litoral Mata, pertencente à Região Metropolitana do Recife.

Foram utilizados 28 ovinos SPRD (sem padrão racial definido), com sete meses de idade e peso inicial médio de  $19,5 \pm 2,45$  kg, confinados em baias individuais suspensas, com piso ripado, providas de comedouro e bebedouro. Após serem pesados, identificados, submetidos ao controle de endo e ectoparasitas e vacinados contra clostridioses, os animais passaram por um período de adaptação ao manejo e instalações de 30 dias.

O arraçoamento foi realizado duas vezes ao dia (8h00 e 15h00), na forma de ração completa, com água sempre à disposição dos animais. Diariamente, as sobras eram coletadas e pesadas para ajuste da oferta e cálculo do consumo de matéria seca. As pesagens ocorreram a cada 14 dias, com jejum prévio de sólidos de 16 horas, partindo do início do experimento até o abate.

Para estimativa dos nutrientes digestíveis totais (NDT) realizou-se um ensaio de digestibilidade 40 dias após o início do experimento. Para a estimativa da produção de matéria seca fecal foi utilizado o marcador externo Lignina Enriquecida e Purificada (LIPE®), através da ingestão forçada de uma cápsula de 250 mg/dia durante sete dias, sendo 2 dias para adaptação e 5 dias de coletas de fezes, feitas diretamente da ampola retal uma vez por dia em diferentes horários (6:00h, 8:00h, 10:00h, 12:00h e 14:00h), conforme descrito por Ferreira et al., (2009). O valor estimado do NDT foi calculado com auxílio da equação descrita por Weiss (1999):  $NDT = PBD + EED*2,25 + CNFD + FDND$ , sendo  $PBD = (PB \text{ ingerida} - PB \text{ fezes})$ ,  $EED = (EE \text{ ingerido} - EE \text{ fezes})$ ,  $CNFD = (CNF \text{ ingeridos} - CNF \text{ fezes})$  e  $FDND = (FDN \text{ ingerido} - FDN \text{ fezes})$ .

As dietas experimentais foram isoproteicas, sendo a dieta base formulada para atender às exigências para manutenção de animais com 24 kg e permitir ganho de peso

médio de 200 g/dia, de acordo com as exigências preconizadas pelo NRC (1985). As dietas consistiram em níveis de substituição do feno de capim tifton pela casca de mamona (0, 33, 66, 100%) (Tabela 1).

Tabela 1 Composição percentual e bromatológica das dietas experimentais

Ingredientes (% , com base na MS)	Níveis de substituição (%)			
	0	33	66	100
Palma forrageira	40	40	40	40
Feno de capim tifton	30	20	10	0,0
Casca de mamona	0,0	9,9	19,8	29,7
Farelo de soja	18,5	18,5	18,5	18,5
Milho moído	10	10	10	10
Cloreto de sódio	0,5	0,5	0,5	0,5
Mistura mineral	1,0	1,0	1,0	1,0
Ureia	0,0	0,1	0,2	0,3
Composição bromatológica				
Matéria seca (%MN)	24,99	25,01	25,02	25,04
Proteína bruta (%MS)	13,94	13,87	13,81	13,75
Extrato etéreo (%MS)	1,60	1,51	1,41	1,31
Matéria mineral (%MS)	10,68	10,43	10,19	9,94
Fibra em detergente neutro (%MS)	40,49	40,23	39,96	39,70
Fibra em detergente ácido (%MS)	16,74	17,84	18,95	20,05
NDT (%MS)	62,61	62,49	56,60	56,11

MN = Matéria natural

Decorridos 70 dias experimentais, além do período de adaptação, 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 por concussão cerebral, seguida de sangria pela seção da artéria carótida e veia jugular.

Após esfola e evisceração, foram retiradas a cabeça (secção na articulação atlanto-occipital) e as patas (secção nas articulações metacarpianas e metatarsianas) e registrado o peso da carcaça quente (PCQ). O trato gastrointestinal (TGI) foi pesado cheio e vazio

para determinação do peso do corpo vazio (PCV) e do rendimento biológico ou verdadeiro [ $RV(\%) = PCQ/PCV \times 100$ ].

As carcaças foram resfriadas por 24 horas a  $\pm 4^{\circ}\text{C}$  em câmara frigorífica, dependuradas pelo tendão calcâneo comum por meio de ganchos, com as articulações metatarsianas distanciadas em 17 cm. Depois de resfriadas, as carcaças foram pesadas, descontando-se o peso dos rins e gordura perirrenal, para obtenção do peso da carcaça fria (PCF) e cálculo da perda por resfriamento [ $PR(\%) = PCQ - PCF/PCQ \times 100$ ]. Foram calculados ainda os rendimentos de carcaça quente [ $RCQ(\%) = PCQ/PCA \times 100$ ] e comercial [ $RC(\%) = PCF/PCA \times 100$ ].

Após o período de refrigeração foram tomadas as seguintes medidas na carcaça inteira:

- Comprimento interno: distância do bordo anterior da sínfise ísquio-pubiana até o bordo anterior da primeira costela;
- 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 a junção metatarsiana;
- Perímetro da perna: perímetro da perna em sua largura máxima;
- Largura da garupa: largura máxima entre os trocânteres de ambos os fêmures;
- Perímetro da garupa: perímetro tomado na garupa em sua largura máxima;
- Perímetro torácico: perímetro tomado em torno do tórax, em sua largura máxima.

Em seguida, foram calculados os índices de compacidade da perna, cociente entre a largura da garupa e o comprimento da perna, e da carcaça, cociente entre o peso da carcaça fria e o comprimento interno da carcaça.

Após as mensurações, as carcaças foram seccionadas ao meio e as meias-carcaças foram pesadas, sendo as esquerdas seccionadas em sete regiões anatômicas (Figura 1), segundo metodologia adaptada de Cezar & Souza (2007), originando os cortes cárneos comerciais, a saber: pescoço – região compreendida entre a 1ª e 7ª vértebras cervicais; paleta – região obtida pela desarticulação da escápula, úmero, rádio, ulna e carpo; pernil – parte obtida pela secção entre a última vértebra lombar e a primeira sacra, sendo considerada a base óssea do tarso, tíbia, fêmur, ísquio, ílio, púbis, vértebras sacras e as duas primeiras vértebras coccídeas; lombo – região entre a 1ª e 6ª vértebras lombares; costelas verdadeiras – seção entre a 1ª e 5ª vértebras torácicas; costelas falsas – seção entre a 6ª a 13ª vértebras torácicas; e serrote – obtido pelo corte em linha reta, iniciando-se no flanco até a extremidade cranial do manúbrio do esterno. A adaptação da metodologia consistiu na divisão do costilhar em costelas falsas e verdadeiras. Foram registrados os pesos individuais de cada corte e, posteriormente, calculada a proporção de cada corte oriundo da meia-carcaça esquerda em relação ao peso reconstituído da mesma para obtenção do rendimento dos cortes comerciais.

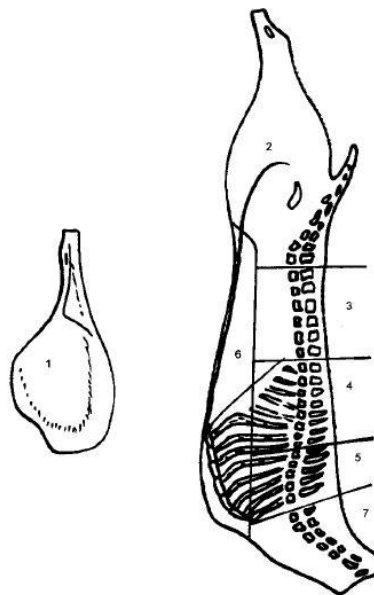


Figura 1 – Cortes realizados nas meias-carcaças esquerdas dos ovinos alimentados com casca de mamona em substituição ao feno de capim tifton. 1- Paleta; 2- Pernil; 3- Lombo; 4- Costelas falsas; 5- Costelas verdadeiras; 6- Serrote; 7- Pescoço. (Mendonça Júnior, 2009)

Ainda na meia-carcaça esquerda foi feito um corte transversal entre a 12<sup>a</sup> e 13<sup>a</sup> costelas para mensuração da área de olho-de-lombo (AOL) do músculo *Longissimus dorsi*, pelo traçado do contorno do músculo em folha plástica de transparência, para posterior determinação da área em planímetro digital (HAFF®, modelo Digiplan) utilizando-se a média de três leituras. Também no *Longissimus dorsi*, utilizando-se paquímetro digital, foi medida a espessura de gordura de cobertura sobre a secção do músculo (entre a última vértebra torácica e primeira lombar) a dois terços do comprimento total da área de olho-de-lombo.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, sendo os blocos formados de acordo com o peso inicial dos animais. Os dados foram tabulados e posteriormente submetidos à análise de variância e regressão com auxílio do pacote estatístico SAEG (UFV, 2007).

### **Resultados e Discussão**

O consumo de nutrientes digestíveis totais (CNDT), peso corporal ao abate (PCA), peso de corpo vazio (PCV), peso de carcaça quente (PCQ), peso de carcaça fria (PCF) e área de olho-de-lombo (AOL) diminuíram linearmente com a substituição de feno de capim tifton pela casca de mamona. O consumo de matéria seca (CMS), rendimento de carcaça quente (RCQ), rendimento verdadeiro (RV), rendimento comercial (RC), perda por resfriamento (PR) e gordura de cobertura não foram influenciados pela substituição ( $P > 0,10$ ) (Tabela 2).

A diminuição linear do consumo de nutrientes digestíveis totais (Tabela 2) pode explicar o decréscimo verificado para o PCA, PCV, PCQ e PCF observados neste trabalho. Os pesos de carcaça são condizentes com os intervalos propostos por Zapata et al. (2001) para características de carcaças ovinas, sobretudo para animais mestiços, em que os autores afirmaram que o peso médio de carcaça deve estar em torno de 15 kg. Os

rendimentos de carcaça quente e comercial também estão de acordo com os rendimentos apresentados por estes autores e corroboram com os dados encontrados por Vieira et al. (2010), ao trabalharem com ovinos mestiços alimentados com farelo de mamona detoxificado.

De forma geral, os índices de perda por resfriamento devem estar em torno de 2,5%, podendo ocorrer oscilação entre 1 e 7%, de acordo com a uniformidade da cobertura de gordura, o sexo, peso, temperatura e umidade relativa da câmara fria (Martins et al., 2000). Neste trabalho observaram-se valores médios elevados para a perda por resfriamento quando comparados aos valores encontrados por Vieira et al. (2010) (3,81% x 0,9%, respectivamente), fato que está intimamente relacionado à pequena camada de gordura de cobertura observada (1,47 mm), uma vez que a gordura tem função de proteção, evitando, assim, a perda de água pela carcaça. Gerrard & Grant (2006) afirmaram que no desenvolvimento corporal o tecido adiposo é o mais tardio, desenvolvendo-se apenas após o pico do crescimento muscular. Nesta pesquisa, o tempo de confinamento foi pré-fixado em 70 dias, portanto, a pequena quantidade de gordura de cobertura pode ser consequência da ocorrência do abate antes que o crescimento muscular atingisse seu platô, ou seja, antes que o tecido adiposo iniciasse seu desenvolvimento. Esta inferência ganha mais embasamento quando se observa que não houve variação na espessura da gordura de cobertura entre os tratamentos ( $P > 0,10$ ), ou seja, a pequena espessura pode não ter sido decorrência do baixo consumo de energia e sim da cronologia do desenvolvimento corporal.



Tabela 2 Consumos de matéria seca e nutrientes digestíveis totais e características de carcaça de ovinos alimentados com casca de mamona em substituição ao feno de capim tifton

Item	Níveis de substituição (%)				CV	Equação de regressão	r <sup>2</sup>	P
	0	33	66	100				
CMS (kg)	0,98	0,93	0,97	0,86	13,30	$\hat{Y} = 0,94$	-	-
CNDT (kg)	0,64	0,63	0,60	0,52	17,17	$\hat{Y} = 0,6634 - 0,0012X$	0,83	0,04
PCA (kg)	32,84	31,59	30,37	28,67	5,32	$\hat{Y} = 33,358 - 0,0412X$	0,99	0,0001
PCV (kg)	30,93	29,54	28,18	26,80	5,58	$\hat{Y} = 31,361 - 0,0413X$	0,99	0,0001
PCQ (kg)	15,13	14,29	13,58	12,78	6,69	$\hat{Y} = 15,367 - 0,0232X$	0,99	0,0001
PCF (kg)	14,57	13,70	13,13	12,27	6,69	$\hat{Y} = 14,792 - 0,0224X$	0,99	0,0001
RCQ (%)	46,01	45,05	44,72	44,63	3,09	$\hat{Y} = 45,10$	-	-
RV(%)	48,86	48,21	48,20	47,75	2,84	$\hat{Y} = 48,26$	-	-
RC(%)	44,29	43,21	43,21	42,85	3,24	$\hat{Y} = 43,39$	-	-
PR(%)	3,74	4,09	3,39	4,01	15,29	$\hat{Y} = 3,81$	-	-
Gordura (mm)	1,60	1,66	1,48	1,14	51,00	$\hat{Y} = 1,47$	-	-
AOL (cm <sup>2</sup> )	10,20	10,18	8,87	8,73	17,21	$\hat{Y} = 10,455 - 0,0171X$	0,85	0,05

CMS = consumo de matéria seca; CNDT = consumo de nutrientes digestíveis totais

X = nível de substituição do feno de capim tifton pela casca de mamona

Ainda em relação à espessura da gordura de cobertura, Pires et al. (2006) ao abaterem ovinos com peso vivo médio de 30 kg alimentados com dietas contendo níveis crescentes de fibra em detergente ácido, encontrou um valor médio superior aos observados neste trabalho em apenas 0,06 mm. Estes autores também verificaram elevados valores de perda por resfriamento, obtendo uma média de 3,12%.

A área de olho-de-lombo (AOL) tem grande valor na predição da quantidade de músculo da carcaça, sendo corretamente mensurada no músculo *Longissimus dorsi* devido ao seu amadurecimento tardio (Sainz, 1996). Portanto, seu decréscimo linear com a substituição é coerente com a diminuição do peso corporal. A AOL, segundo Zapata et al. (2001), correlaciona-se positivamente com a idade dos animais, o que justifica os valores medianos encontrados neste trabalho, uma vez que a idade média dos animais utilizados neste experimento foi de aproximadamente sete meses.

Ao trabalhar com ovinos SPRD confinados, alimentados com palma forrageira associada a diferentes fontes de fibra, Mendonça Júnior (2009) não observou diferença significativa entre RCQ, RC, RV e espessura da gordura de cobertura, obtendo, respectivamente, os valores médios: 49,27%, 48,18%, 54,27%, 2,56 mm.

Os pesos das meias-carcaças esquerdas e de todos os cortes cárneos diminuíram linearmente com a substituição do feno de capim tifton pela casca de mamona (Tabela 3), fato que também acompanhou o decréscimo do consumo de energia de acordo com os níveis de substituição. Com exceção do pescoço, para o qual observou-se efeito quadrático, com mínimo de 9,84% quando a substituição foi de 56,9%, não se observou efeito da substituição sobre o rendimento dos cortes ( $P > 0,10$ ) (Tabela 4), estando os dados de acordo com a lei da harmonia anatômica, que diz que em carcaças de pesos uniformes quase todas as regiões corporais se encontram em proporções semelhantes,

qualquer que seja a conformação dos genótipos considerados (Boccard & Dumont, 1960).

Apesar do decréscimo observado para o peso dos cortes, os resultados obtidos neste trabalho, sobretudo os dados de rendimento, ainda são superiores aos encontrados por Gomes et al. (2010) quando trabalharam com ovinos Morada Nova alimentados com torta de mamona, obtendo rendimentos para paleta, lombo e pernil, de 17,3%, 5,7% e 31,2%, respectivamente.

Ao trabalhar com ovinos da raça Santa Inês confinados alimentados com torta de dendê, outro co-produto do biodiesel, Macome (2009) observou decréscimo linear para o peso de alguns cortes, como pernil e paleta, e não observou diferença entre os rendimentos dos cortes de acordo com aumento do nível de inclusão do ingrediente estudado.

Tabela 3 Peso dos cortes cárneos comerciais de ovinos alimentados com casca de mamona em substituição ao feno de capim tifton

Item (kg)	Níveis de substituição (%)				CV	Equações de regressão	r <sup>2</sup>	P
	0	33	66	100				
MCE	7,28	6,88	6,71	6,09	6,63	$\hat{Y} = 7,4464 - 0,0113X$	0,95	0,0001
Pescoço	0,81	0,73	0,62	0,68	13,79	$\hat{Y} = 0,8142 - 0,0015X$	0,63	0,008
Paleta	1,46	1,30	1,26	1,17	8,97	$\hat{Y} = 1,4458 - 0,0027X$	0,94	0,0002
CV	0,49	0,49	0,45	0,39	19,23	$\hat{Y} = 0,5184 - 0,0013X$	0,88	0,04
CF	0,75	0,71	0,65	0,62	9,96	$\hat{Y} = 0,7701 - 0,0013X$	0,99	0,001
Serrote	0,80	0,80	0,74	0,68	13,38	$\hat{Y} = 0,8266 - 0,0012X$	0,86	0,03
Lombo	0,60	0,56	0,56	0,48	9,07	$\hat{Y} = 0,6122 - 0,0011X$	0,87	0,0003
Pernil	2,38	2,31	2,19	2,07	7,54	$\hat{Y} = 2,433 - 0,0032X$	0,99	0,002

MCE = Meia carcaça esquerda; CV = Costelas verdadeiras; CF = Costelas falsas

X = nível de substituição do feno de capim tifton pela casca de mamona

Tabela 4 Rendimento de cortes cárneos comerciais de ovinos alimentados com casca de mamona em substituição ao feno de capim tifton

Item (%)	Níveis de substituição (%)				CV	Equações de regressão	r <sup>2</sup>	P
	0	33	66	100				
Pescoço	11,08	10,61	9,26	11,17	12,74	$\hat{Y} = 11,456 - 0,0569X + 0,0005X^2$	0,63	0,03
Paleta	20,03	18,96	19,09	19,26	5,49	$\hat{Y} = 19,34$	-	-
CV	6,76	7,05	6,71	6,51	15,80	$\hat{Y} = 7,36$	-	-
CF	10,23	10,21	9,77	10,19	7,64	$\hat{Y} = 10,10$	-	-
Serrote	10,96	11,66	11,03	11,20	10,12	$\hat{Y} = 11,21$	-	-
Lombo	8,24	8,12	8,31	7,79	8,12	$\hat{Y} = 8,12$	-	-
Pernil	32,86	33,54	32,95	34,02	5,19	$\hat{Y} = 33,34$	-	-

CV = Costelas verdadeiras; CF = Costelas falsas

X = nível de substituição do feno de capim tifton pela casca de mamona

Os cortes mais valorizados em uma carcaça ovina correspondem ao pernil, paleta e lombo, e quanto maior o percentual destes na carcaça, maior a valorização da mesma. De acordo com Zundt et al. (2003), a adequada conformação indica desenvolvimento proporcional das distintas regiões anatômicas que a integram, de modo que as melhores conformações são alcançadas quando as partes de maior valor comercial estão bem pronunciadas. Neste trabalho, o percentual dos cortes nobres da carcaça manteve-se em torno de 60%, o que poderia agregar mais valor ao produto final. Vale salientar o bom rendimento das costelas (17%), corte bem apreciado na região Nordeste e o baixo rendimento de cortes pouco valorizados, como pescoço e serrote, mantendo a carcaça dentro das exigências do mercado consumidor.

O perímetro de garupa, o perímetro torácico e o perímetro da perna decresceram linearmente com a substituição do feno de tifton pela casca de mamona, não sendo observada influência nas demais medidas realizadas ( $P>0,10$ ) (Tabela 5).

Tabela 5 Medidas objetivas das carcaças de ovinos alimentados com casca de mamona em substituição ao feno de capim tifton

Item	Níveis de substituição (%)				CV	Equações de regressão	r <sup>2</sup>	P
	0	33	66	100				
Largura da garupa (cm)	15,22	15,00	14,73	14,51	6,15	$\hat{Y} = 14,86$	-	-
Largura do tórax (cm)	21,62	21,53	20,98	20,75	6,36	$\hat{Y} = 21,22$	-	-
Perímetro da garupa (cm)	58,97	57,88	57,35	56,00	3,34	$\hat{Y} = 59,437 - 0,0284X$	0,98	0,009
Comprimento interno (cm)	61,36	61,27	60,97	59,23	4,06	$\hat{Y} = 60,71$	-	-
Comprimento da perna (cm)	41,77	41,42	42,24	40,77	3,03	$\hat{Y} = 41,55$	-	-
Profundidade do tórax (cm)	26,52	26,50	26,51	25,80	3,34	$\hat{Y} = 26,33$	-	-
Perímetro torácico (cm)	68,02	67,84	67,32	65,43	2,79	$\hat{Y} = 68,921 - 0,0249X$	0,81	0,02
Perímetro da perna (cm)	32,78	31,74	31,55	30,98	4,35	$\hat{Y} = 32,773 - 0,0168X$	0,92	0,03
ICP	0,36	0,36	0,35	0,36	6,27	$\hat{Y} = 0,36$	-	-
ICC (kg/cm)	0,24	0,22	0,22	0,21	6,16	$\hat{Y} = 0,2385 - 0,0003X$	0,97	0,0004

ICP = Índice de compacidade da perna; ICC = Índice de compacidade da carcaça  
X = nível de substituição do feno de capim tifton pela casca de mamona

É fato que o desenvolvimento corporal se dá na seguinte sequência: ossos, músculo e gordura (Gerrard & Grant, 2006). Deste modo, após o nascimento é esperado que o animal desenvolva sua estrutura óssea precocemente e, sequencialmente, tenha um aumento de massa muscular. Por fim, deverá ter um acabamento relacionado à gordura que se deposita. Os resultados obtidos neste trabalho em relação à morfometria mostram que as medidas lineares não variaram de acordo com a variação do consumo de energia, porém, as medidas perimetrais, que são dependentes do desenvolvimento muscular, diminuíram linearmente, mostrando que o de consumo de energia influenciou diretamente o preenchimento da carcaça. Estes comportamentos acompanham o decréscimo linear verificado para o peso corporal ao abate e corroboram com os resultados obtidos por Siqueira et al. (2001), que relataram efeito do peso ao abate para, por exemplo, perímetro torácico de ovinos.

A ausência de efeito da substituição do feno de capim tifton pela casca de mamona nas medidas longitudinais poderia ser explicada pelo fato de os animais só terem sido submetidos à dieta experimental com aproximadamente seis meses de idade e, como o desenvolvimento ósseo é precoce em relação aos demais tecidos, não houve influência da dieta nas medidas que dependem diretamente do desenvolvimento ósseo.

O índice de compacidade da perna (ICP) não foi influenciado pela substituição ( $P > 0,10$ ), mas observou-se decréscimo linear para o índice de compacidade da carcaça (ICC) (Tabela 5), tendo em vista que este depende do peso da carcaça fria, o qual também diminuiu linearmente com a substituição. O valores obtidos para ICC são muito próximos daqueles obtidos por Medeiros et al. (2008), quando submeteu ovinos Morada Nova a diferentes níveis de concentrado na dieta, conseqüentemente, a diferentes níveis de energia, sendo verificado por estes autores o mesmo efeito obtido com a presente substituição, ou seja, maiores índices de compacidade da carcaça para animais aos quais se proporcionou maiores consumos de energia.



Apesar dos resultados observados, fatores como disponibilidade e preços do feno e da casca podem justificar a escolha do ingrediente alternativo, pois é possível que a provável redução dos custos possa compensar as perdas relacionadas ao peso da carcaça e cortes comerciais.

### Conclusões

A substituição do feno de capim tifton pela casca de mamona para ovinos influencia negativamente o peso corporal ao abate, os pesos de carcaça quente e fria, os pesos de todos os cortes cárneos comerciais e as medidas morfométricas.

### Literatura Citada

- AMORIM, G.L; BATISTA, A.M.V.; CARVALHO, F.F.R. et al. Substituição do milho por casca de soja: consumo, rendimento e características de carcaça e rendimento de buchada de caprinos. **Acta Scientiarum Animal Science**, v. 30, n. 1, p. 41-49, 2008.
- BOCCARD , R.; DUMONT, B.L. Etude de o production de o viande chez on ovins. II variation de l'importance relative on differents régions corporelles de l'agneau de boucherie. **Annales de Zootechnie**, v.9, n.4, p.355-365, 1960.
- BOMFIM, M.A.D.; SEVERINO, L.S.; CAVALCANTE, A.C.R. et al. Avaliação da casca de mamona na alimentação de ovinos. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 4., 2006, Petrolina. **Anais...** Petrolina: Congresso Nordeste de Produção Animal, 2006. P.936.
- CEZAR, M.F.; SOUSA, W.H. **Carcaças ovinas e caprinas: obtenção, avaliação e tipificação**. Campina Grande: Editora Universidade Federal de Campina Grande, 2007. 120p.
- FERREIRA, M.A.; VALADARES FILHO, S.C.; MARCONDES, M.I. et al. Avaliação de indicadores em estudos com ruminantes: digestibilidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.8, p.1568-1573, 2009.
- GERRARD, D.E.; GRANT, A.L. **Principles of animal growth and development**. Revised Printing. Purdue University, E.U.A.:Kendall/Hunt Publishing Company, 2006. 264p.
- GOMES, F. H. T.; CÂNDIDO, M. J. D.; PEREIRA, E. S.; et al. Peso e rendimento de cortes comerciais em ovinos alimentados com rações contendo torta de mamona. In: CONGRESSO NACIONAL DE ZOOTECNIA, 20., 2010, Palmas. **Anais...** Palmas: Zootec, [2010]. (CD – ROM).
- JORGE, A.M.; FONTES, C.A.A.; PAULINO, M.F. et al. Desempenho produtivo de animais de quatro raças zebuínas abatidos em três estádios de maturidade. 2. Características da carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.2, p.381-387, 1999.

- MARTINS, R.C.; OLIVEIRA, N.; OSORIO, J.C.S. et al. **Peso vivo ao abate como indicador do peso e das características quantitativas e qualitativas das carcaças em ovinos jovens da raça Ideal**. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2000. 29p. (Boletim de Pesquisa, 21).
- MACOME, F. M. **Torta de dendê oriunda da produção de biodiesel na terminação de cordeiros Santa Inês**. 2009. 74f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal nos Trópicos) – Universidade Federal da Bahia, Salvador.
- MEDEIROS, G.R.; CARVALHO, F.F.R.; FERREIRA, M.A. et al. Efeito dos níveis de concentrado sobre os componentes não-carcaça de ovinos Morada Nova em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.6, p.1063-1071, 2008.
- MENDONÇA JÚNIOR, A. F. **Características de carcaça, componentes não-carcaça e qualidade da carne de ovinos alimentados com dietas a base de palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill) e diferentes fontes de fibra**. 2009. 95f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of sheep**. 6.ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 1985. 99p.
- OLIVEIRA, M.V.M.; PÉREZ, J.R.O.; ALVES, E.L.; et al. Rendimento de carcaça, mensurações e peso de cortes comerciais de cordeiros Santa Inês e Bergamácia alimentados com dejetos de suínos em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1451-1458, 2002 (suplemento).
- PIRES, C.C.; GALVANI, D.B.; CARVALHO, S. et al. Características da carcaça de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.5, p.2058-2065, 2006.
- REIS, W.; JOBIM, C.C.; MACEDO, F.A.F. et al. Características da carcaça de cordeiros alimentados com dietas contendo grãos de milho conservados em diferentes formas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.4, p.1308-1315, 2001.
- SAINZ, R.D. Qualidade das carcaças e da carne ovina e caprina. In: SIMPÓSIO DA REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996, Fortaleza-CE. **Anais...** Fortaleza-CE : SBZ, 1996. P.3-4.
- SIQUEIRA E.R.; SIMÕES, C.D.; FERNANDES, S. Efeito do sexo e do peso ao abate sobre a produção da carne de cordeiro. Morfometria da carcaça, peso dos cortes, composição tecidual e componentes não constituintes da carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.4, p.1299-1307, 2001.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV. **Sistema de análises estatísticas e genéticas – SAEG**. Viçosa, MG: UFV, 2007. 301p.
- VIEIRA, M. M. M.; CÂNDIDO, M. J. D.; BOMFIM, M. A. D.; et al. Características da carcaça e dos componentes não-carcaça em ovinos alimentados com rações à base de farelo de mamona. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.11, n.1, p.140-149, 2010.
- WEISS, W. Energy prediction equations for ruminant feeds. In: CORNELL NUTRITION CONFERENCE FOR FEED MANUFACTURERS, 61., 1999, Ithaca. **Proceedings...** Ithaca: Cornell University, 1999. p.176-185.

ZAPATA, J. F. F.; SEABRA, L. M. A. J.; NOGUEIRA, C. M.; et al. Características de carcaça de pequenos ruminantes do Nordeste do Brasil. **Ciência Animal**, v.11, n.2, p. 79-86, 2001.

ZUNDT, M.; MACEDO, F.A.F.; ASTOLPHI, J.L.L. et al. Desempenho e características de carcaça de cordeiros Santa Inês confinados, filhos de ovelhas submetidas à suplementação alimentar durante a gestação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3, p.928-935, 2006.

ZUNDT, M.; MACEDO, F. A. F.; MARTINS, E. N.; et al. Características de carcaça de cordeiros terminados em confinamento, com dietas contendo diferentes níveis protéicos. **Ciência Rural**, v.33, n.3, p.565-571, 2003.

**Componentes não constituintes da carcaça e rendimentos de buchada e panelada  
de ovinos alimentados com casca de mamona em substituição ao feno de capim  
tifton<sup>1</sup>**

**Stela Antas Urbano<sup>2</sup>, Marcelo de Andrade Ferreira<sup>3</sup>, Wilson Moreira D. Júnior<sup>3</sup>,  
Rafael de Paula Xavier de Andrade<sup>2</sup>, Sabrina Carla Rodrigues Félix<sup>4</sup>, Janaína  
Tatiana dos Santos Campos<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> Projeto financiado pelo CNPq

<sup>2</sup> Mestrandos do Programa de Pós-graduação em Zootecnia/UFRPE

<sup>3</sup> Professores do Departamento de Zootecnia/UFRPE

<sup>4</sup> Graduandas em Zootecnia/UFRPE

**RESUMO** – Avaliou-se o efeito da substituição do feno de capim tifton pela casca de mamona (0, 33, 66 e 100%) na dieta de ovinos sobre o peso e rendimento dos componentes não constituintes da carcaça e os rendimentos de buchada e panelada. Vinte e oito animais não castrados, com sete meses de idade e peso inicial médio de  $19,5 \pm 2,45$  kg, foram distribuídos em delineamento de blocos casualizados, com quatro tratamentos e sete repetições e abatidos após 70 dias de confinamento. Houve decréscimo linear nos pesos da língua, traqueia+pulmão, coração, timo, rins e peso total dos órgãos. O mesmo comportamento foi verificado para os pesos do esôfago, rúmen-retículo, intestino delgado e total de vísceras. Para os pesos da cabeça, patas, pele, sangue e total de subprodutos verificou-se efeito linear negativo de acordo com a substituição. O mesmo foi observado para os pesos de buchada e panelada. A casca de mamona não substituiu o feno de capim tifton na dieta de ovinos, por causar decréscimo no peso de órgãos, vísceras e subprodutos e influenciar negativamente os pesos e rendimentos de buchada e panelada.

Palavras-chave: co-produto, cordeiro, órgãos, quinto quarto, vísceras

### **Non-carcass components and yield of “buchada” and “panelada” of sheep fed castor bean hulls in replace of tifton hay**

**ABSTRACT** - The effects of replacing tifton hay by castor bean hulls (0, 33, 66 and 100%) in the diet of sheep on the non carcass components weight and dressing and on the “buchada” and “panelada” yield, were evaluated in this research. Twenty-eight non castrated sheep averaging seven months old and initial weight of  $19.5 \pm 2.45$  kg were assigned to a randomized block design with four treatments and seven replicates and slaughtered after 70 days of confinement. Linear decrease of weights of tongue, trachea + lungs, heart, thymus, kidneys and total weight of organs was observed. The same behavior was observed for the weights of esophagus, rumen-reticulum, small intestine and total viscera. There was a linear effect for the weights of head, feet, skin, blood and total by-products according to the treatments and also for “buchada” and “panelada” weights. Replacing tifton hay by castor bean hulls is not possible because it decreases the weights of organs, viscera and by-products and adversely affects the “buchada” and “panelada” weight and dressing.

Key-words: co-product, lamb, organs, fifth-quarter, viscera

#### **Introdução**

A produção de carne ovina no Nordeste brasileiro desenvolveu-se consideravelmente nos últimos anos, entretanto, a problemática da escassez de volumosos no período seco ainda se mantém como maior entrave para a atividade. A suplementação alimentar durante este período tem sido a alternativa encontrada pelos produtores, porém, os altos custos não os incentivam. Neste contexto, os resíduos agroindustriais surgem como ingredientes nutricionais redutores dos custos com a alimentação.

Como consequência primária ao aumento da produção de óleo oriundo da mamona está o aumento da produção de resíduos, sendo a casca da mamona um dos principais co-produtos. De acordo com Bomfim et al. (2006), a casca caracteriza-se por

elevados teores de matéria-seca e fibra constituindo uma potencial fonte de fibra a ser utilizada em dietas a base de palma forrageira, reduzindo os custos com alimentação.

Com a intensificação da produção de carcaças as quantidades dos componentes não constituintes da carcaça são incrementadas sendo necessário que recebam um destino adequado pela indústria da carne ovina ou por outros segmentos da cadeia produtiva (Medeiros et al., 2008). Segundo Santos et al. (2005), o valor obtido com estes componentes serve para cobrir parte das despesas com o processo de abate, podendo representar em média 16,4% do preço de venda do animal vivo e 15,9% do preço da carcaça.

A pele, um destes componentes, tem sido largamente utilizada, também mais valorizada, e, quando devidamente processada e manufaturada pela indústria calçadista e vestuária, tem agregado valores que chegam a superar o preço do animal que a originou (Medeiros et al., 2008).

No Nordeste brasileiro, alguns órgãos e vísceras de ovinos e subprodutos do abate são utilizados, após processamento, no preparo de pratos tradicionais da culinária nordestina, como “buchada”, “panelada” e sarapatel, que são bastante apreciados pela população nordestina e já consagrados pela cultura popular brasileira (Costa et al., 2010).

No que diz respeito ao valor nutritivo, Madruga et al. (2003) comentaram que as vísceras *in natura*, obtidas diretamente em abatedouros, e à venda em supermercados apresentam valores de composição centesimal próximos ao do músculo, verificando-se um teor de proteína para o fígado em torno de 20%. Os autores citaram ainda que os teores de fósforo e ferro observados em órgãos (coração e fígado) variaram, respectivamente, de 64,87 a 349,57 mg/100g e de 8,69 a 14,95 mg/100g, compatíveis com o tecido muscular, sendo o pulmão o órgão mais pobre em fósforo.

Objetivou-se avaliar o efeito da substituição do feno de capim tifton pela casca de mamona sobre o peso e rendimento dos componentes não constituintes da carcaça, bem como sobre os rendimentos de buchada e panelada de ovinos confinados.

### **Material e Métodos**

O experimento foi conduzido no setor de caprinovinocultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, localizado em Recife – PE, situada na microrregião fisiográfica do Litoral Mata, pertencente à Região Metropolitana do Recife.

Foram utilizados 28 ovinos SPRD (sem padrão racial definido), com sete meses de idade e peso inicial médio de  $19,5 \pm 2,45$  kg, confinados em baias individuais suspensas, com piso ripado, providas de comedouro e bebedouro. Após serem pesados, identificados, submetidos ao controle de endo e ectoparasitas e vacinados contra clostridioses, os animais passaram por um período de adaptação ao manejo e instalações de 30 dias.

O arraçoamento foi realizado duas vezes ao dia (8h00 e 15h00), na forma de ração completa, com água sempre à disposição dos animais. Diariamente, as sobras eram coletadas e pesadas para ajuste da oferta e cálculo do consumo de matéria seca. As pesagens ocorreram a cada 14 dias, com jejum prévio de sólidos de 16 horas, partindo do início do experimento até o abate.

Para estimativa dos nutrientes digestíveis totais (NDT) realizou-se um ensaio de digestibilidade 40 dias após o início do experimento. Para a estimativa da produção de matéria seca fecal foi utilizado o marcador externo Lignina Enriquecida e Purificada (LIPE®), através da ingestão forçada de uma cápsula de 250 mg/dia durante sete dias, sendo 2 dias para adaptação e 5 dias de coletas de fezes, feitas diretamente da ampola retal uma vez por dia em diferentes horários (6h00, 8h00, 10h00, 12h00 e 14h00),

conforme descrito por Ferreira et al., (2009). O valor estimado do NDT foi calculado com auxílio da equação descrita por Weiss (1999):  $NDT = PBD + EED*2,25 + CNFD + FDND$ , sendo  $PBD = (PB \text{ ingerida} - PB \text{ fezes})$ ,  $EED = (EE \text{ ingerido} - EE \text{ fezes})$ ,  $CNFD = (CNF \text{ ingeridos} - CNF \text{ fezes})$  e  $FDND = (FDN \text{ ingerido} - FDN \text{ fezes})$ .

As dietas experimentais foram isoproteicas, sendo a dieta base formulada para atender às exigências para manutenção de animais com 24 kg e permitir ganho de peso médio de 200 g/dia, de acordo com as exigências preconizadas pelo NRC (1985). As dietas consistiram em níveis de substituição do feno de capim tifton pela casca de mamona (0, 33, 66, 100%) (Tabela 1).



Tabela 1 Composição percentual e bromatológica das dietas experimentais

Ingredientes (% , com base na MS)	Níveis de substituição (%)			
	0	33	66	100
Palma forrageira	40	40	40	40
Feno de capim tifton	30	20	10	0,0
Casca de mamona	0,0	9,9	19,8	29,7
Farelo de soja	18,5	18,5	18,5	18,5
Milho moído	10	10	10	10
Cloreto de sódio	0,5	0,5	0,5	0,5
Mistura mineral	1,0	1,0	1,0	1,0
Ureia	0,0	0,1	0,2	0,3
Composição bromatológica				
Matéria seca (%MN)	24,99	25,01	25,02	25,04
Proteína bruta (%MS)	13,94	13,87	13,81	13,75
Extrato etéreo (%MS)	1,60	1,51	1,41	1,31
Matéria mineral (%MS)	10,68	10,43	10,19	9,94
Fibra em detergente neutro (%MS)	40,49	40,23	39,96	39,70
Fibra em detergente ácido (%MS)	16,74	17,84	18,95	20,05
NDT (%MS)	62,61	62,49	56,60	56,11

MN = Matéria natural

Decorridos 70 dias experimentais, além do período de adaptação, 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 por concussão cerebral, seguida de sangria pela seção da artéria carótida e veia jugular, sendo o sangue recolhido em recipiente de peso conhecido e posteriormente pesado.

Após esfolagem e evisceração, foram retiradas a cabeça (secção na articulação atlanto-occipital) e as patas (secção nas articulações metacarpianas e metatarsianas) e registrado o peso da carcaça quente (PCQ), incluindo rins e gordura perirrenal, que foram retirados e pesados após o resfriamento das carcaças por 24h. O trato

gastrointestinal (TGI) foi pesado cheio e vazio para determinação do peso do corpo vazio (PCV).

Os órgãos (língua, traqueia+pulmão, fígado, coração, diafragma, baço, pâncreas, vesícula biliar, testículos + pênis + bexiga + glândulas anexas, rins e timo) as vísceras (esôfago, rúmen-retículo, omaso, abomaso, intestino delgado e intestino grosso) e os subprodutos (sangue, cabeça, patas, pele, gordura interna e gordura perirrenal) foram pesados para mensuração dos componentes não constituintes da carcaça, sendo as vísceras esvaziadas, lavadas e novamente pesadas, para determinação dos rendimentos de buchada e panelada (Silva Sobrinho & Gonzaga Neto, 2001).

Como constituintes da buchada foram considerados: sangue, fígado, rins, pulmões, baço, língua, coração, omento, rúmen, retículo, omaso e intestino delgado (Medeiros et al., 2008). Para panelada foram considerados os constituintes da buchada acrescidos da cabeça e das patas (Clementino et al., 2007).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, sendo os blocos formados de acordo com o peso inicial dos animais. Os dados foram tabulados e posteriormente submetidos à análise de variância e regressão com auxílio do pacote estatístico SAEG (UFV, 2007).

### **Resultados e Discussão**

A substituição do feno de capim tifton pela casca de mamona implicou em decréscimo linear do consumo de nutrientes digestíveis totais (CNDT), dos pesos da língua, traqueia+pulmão, coração, timo, rins e peso total dos órgãos (PTO), ao passo que não foi observada influência da substituição sobre o consumo de matéria seca (CMS), o peso dos demais órgãos e sobre o rendimento dos órgãos, tanto em relação ao

Tabela 2 Consumos de matéria seca e nutrientes digestíveis totais, peso e rendimento dos órgãos de ovinos alimentados com casca de mamona em substituição ao feno de capim tifton

Item	Níveis de substituição (%)				CV	Equações de regressão	r <sup>2</sup>	P
	0	33	66	100				
CMS (kg)	0,95	0,93	0,97	0,86	13,30	$\hat{Y} = 0,94$	-	-
CNDT (kg)	0,64	0,63	0,60	0,52	17,45	$\hat{Y} = 0,6634 - 0,0012X$	0,83	0,04
PCA (kg)	32,84	31,59	30,37	28,67	5,32	$\hat{Y} = 33,358 - 0,0412X$	0,99	0,0001
Língua (kg)	0,084	0,076	0,069	0,079	7,54	$\hat{Y} = 0,0811 - 6E-05X$	0,21	0,04
Traqueia + Pulmão (kg)	0,50	0,50	0,43	0,42	15,62	$\hat{Y} = 0,5021 - 0,0009X$	0,87	0,02
Fígado (kg)	0,59	0,59	0,54	0,56	10,90	$\hat{Y} = 0,57$	-	-
Coração (kg)	0,14	0,14	0,13	0,12	15,76	$\hat{Y} = 0,1463 - 0,0003X$	0,97	0,007
Diafragma (kg)	0,12	0,13	0,10	0,11	12,91	$\hat{Y} = 0,11$	-	-
Baço (kg)	0,069	0,082	0,052	0,079	33,77	$\hat{Y} = 0,070$	-	-
Pâncreas (kg)	0,070	0,065	0,056	0,059	20,91	$\hat{Y} = 0,062$	-	-
Vesícula Biliar (kg)	0,022	0,015	0,010	0,017	58,38	$\hat{Y} = 0,016$	-	-
Aparelho reprodutivo <sup>1</sup> (kg)	0,40	0,38	0,28	0,35	28,83	$\hat{Y} = 0,35$	-	-
Timo (kg)	0,035	0,033	0,036	0,025	26,02	$\hat{Y} = 0,0349 - 9E-05X$	0,56	0,04
Rins (kg)	0,10	0,098	0,090	0,088	9,67	$\hat{Y} = 0,1005 - 0,0001X$	0,94	0,009
PTO (kg)	2,14	2,10	1,80	1,90	10,19	$\hat{Y} = 2,1362 - 0,0031X$	0,67	0,007
PTO : PCA (%)	6,56	6,66	5,96	6,61	7,63	$\hat{Y} = 6,45$	-	-
PTO : PCV (%)	6,97	7,12	6,43	7,08	7,43	$\hat{Y} = 6,90$	-	-

CMS = Consumo de matéria seca; CNDT = Consumo de nutrientes digestíveis totais; PCA = Peso corporal ao abate; PTO = Peso total de órgãos; PCV = Peso de corpo vazio

<sup>1</sup> Somatório dos pesos dos testículos, pênis, bexiga e glândulas anexas

X = nível de substituição do feno de capim tifton pela casca de mamona

peso corporal ao abate (PCA) quanto ao peso de corpo vazio (PCV) ( $P>0,10$ ) (Tabela 2).

Verificou-se efeito da substituição sobre os pesos do esôfago, rúmen-retículo, intestino delgado e total de vísceras, havendo decréscimo linear de acordo com o aumento do nível de substituição do feno pela casca. Os pesos do omaso, abomaso, intestino grosso e os rendimentos das vísceras não foram influenciados pela substituição ( $P>0,10$ ) (Tabela 3).

Os resultados obtidos neste trabalho poderiam ser explicados pela diminuição no consumo de energia (Tabela 2) e estão de acordo com a ideia defendida por Louvandini et al. (2007) ao comentarem que órgãos e vísceras possuem distintas velocidades de crescimento durante a vida do animal, quando comparados a outras partes do corpo, podendo isto estar relacionado à composição química dos alimentos, especialmente, ao teor de energia. Defendendo a mesma ideia, Clementino et al. (2007) foram mais objetivos ao afirmarem que o peso dos componentes não-carcaça variam de acordo com a quantidade de energia consumida.

O decréscimo linear observado para coração e pulmão contrastam com a argumentação de Ferreira et al. (2000), quando afirmaram que tais órgãos mantêm sua integridade, por terem prioridades na utilização de nutrientes, não variando com os níveis de energia. Entretanto, estes dados corroboram com os obtidos por Clementino et al. (2007), que observaram menores pesos para coração e pulmão quando o nível energético da ração foi diminuído.

O fígado, o baço e os rins são órgãos com elevadas taxas metabólicas (Clementino et al., 2007) e seus respectivos tamanhos estão relacionados com o maior consumo de nutrientes pelo animal, especialmente energia e proteína (Ferrel et al., 1976). Com base nestas citações, era esperado decréscimo linear do peso dos referidos

Tabela 3 Peso e rendimento das vísceras vazias de ovinos alimentados com casca de mamona em substituição ao feno de capim tifton

Item	Níveis de substituição (%)				CV	Equações de regressão	r <sup>2</sup>	P
	0	33	66	100				
Esôfago (kg)	0,051	0,046	0,044	0,045	10,11	$\hat{Y} = 0,0498 - 6E-05X$	0,72	0,02
Rúmen –retículo (kg)	0,73	0,75	0,65	0,64	11,02	$\hat{Y} = 0,751 - 0,0011X$	0,70	0,01
Omaso (kg)	0,068	0,072	0,060	0,076	14,00	$\hat{Y} = 0,069$	-	-
Abomaso (kg)	0,16	0,14	0,14	0,14	16,00	$\hat{Y} = 0,15$	-	-
Intestino Delgado (kg)	0,78	0,71	0,62	0,64	18,09	$\hat{Y} = 0,7461 - 0,0015X$	0,83	0,02
Intestino Grosso (kg)	0,39	0,33	0,36	0,38	15,29	$\hat{Y} = 0,36$	-	-
Total de vísceras (kg)	2,17	2,06	1,88	1,92	11,69	$\hat{Y} = 2,1273 - 0,0028X$	0,80	0,03
Vísceras : PCA (%)	6,66	6,57	6,25	6,68	9,48	$\hat{Y} = 6,54$	-	-
Vísceras : PCV (%)	7,07	7,04	6,74	7,15	9,54	$\hat{Y} = 7,00$	-	-

PCA = Peso corporal ao abate; PCV = Peso de corpo vazio

X = nível de substituição do feno de capim tifton pela casca de mamona

órgãos, entretanto, apenas observou-se tal efeito para os rins, não sendo verificada influência da substituição sobre os pesos do baço e fígado.

Neste trabalho, à medida que se aumentava o nível de substituição do feno pela casca, elevava-se também o teor de fibra em detergente ácido da dieta; com base nisto, era esperado aumento do peso do rúmen-retículo. O decréscimo linear do peso deste compartimento nesta pesquisa discorda de Santos et al. (2005), quando afirmaram que dietas com menor densidade energética apresentam maiores teores de fibra e menor digestibilidade, aumentando, dessa forma, o tempo de retenção do alimento do rúmen, proporcionando a este órgão um maior desenvolvimento.

O intestino delgado teve o peso diminuído linearmente quando foram elevados os níveis de substituição do feno pela casca, resultado que também foi observado por Medeiros et al. (2008) ao estudar níveis de concentrado, conseqüentemente de energia, na alimentação de ovinos da raça Morada Nova. Alves et al. (2003) e Oliveira et al. (2002) obtiveram 0,62 e 0,60 kg, respectivamente, como pesos médios para intestino delgado, valores inferiores ao verificado neste trabalho.

Na Tabela 4 encontram-se os resultados dos subprodutos, sendo verificado decréscimo linear para os pesos da cabeça, patas, pele, sangue e total de subprodutos. A gordura interna, gordura perirrenal e os rendimentos dos subprodutos não foram influenciados pela substituição ( $P > 0,10$ ).

Estes resultados corroboram com os dados obtidos por Siqueira et al. (2001), que observaram maiores pesos para cabeça, patas, pele e sangue em animais abatidos com maiores pesos corporais.

Tabela 4 Peso e rendimento dos subprodutos de ovinos alimentados com casca de mamona em substituição ao feno de capim tifton

Item	Níveis de substituição (%)				CV	Equações de regressão	r <sup>2</sup>	P
	0	33	66	100				
Cabeça (kg)	1,99	1,74	1,65	1,66	10,10	$\hat{Y} = 1,9464 - 0,0032X$	0,77	0,002
Patas (kg)	0,86	0,78	0,78	0,73	9,87	$\hat{Y} = 0,8435 - 0,0012X$	0,88	0,008
Pele (kg)	2,49	2,32	2,26	1,99	12,46	$\hat{Y} = 2,5557 - 0,0047X$	0,94	0,005
Sangue (kg)	1,36	1,30	1,12	1,19	10,51	$\hat{Y} = 1,3571 - 0,002X$	0,70	0,008
Gordura interna (kg)	0,15	0,13	0,15	0,11	26,95	$\hat{Y} = 0,14$	-	-
Gordura perirrenal (kg)	0,28	0,23	0,36	0,29	31,99	$\hat{Y} = 0,29$	-	-
Total de subprodutos (kg)	7,12	6,49	6,33	5,96	8,58	$\hat{Y} = 7,1412 - 0,0109X$	0,94	0,001
Subprodutos : PCA (%)	21,66	20,53	20,81	20,85	6,24	$\hat{Y} = 20,96$	-	-
Subprodutos : PCV (%)	23,00	21,98	22,43	22,32	6,04	$\hat{Y} = 22,43$	-	-

PCA = Peso corporal ao abate; PCV = Peso de corpo vazio

X = nível de substituição do feno de capim tifton pela casca de mamona

Medeiros et al. (2008) observaram maiores pesos para patas, sangue e pele quando os animais foram submetidos a dietas com densidade energética superior e não observou variação para o peso da cabeça. Estes autores também não observaram influência sobre os depósitos adiposos, corroborando com os resultados deste experimento, porém, obtiveram valores bem superiores aos presentes. Já Clementino et al. (2007) obtiveram, além do sangue e patas, cabeças mais pesadas para animais que consumiram dietas com maior teor de energia metabolizável. Ao trabalharem com ovinos de três genótipos distintos submetidos a dietas de alta ou baixa energia, Araújo Filho et al. (2007) verificaram que os animais alimentados com menores níveis energéticos apresentaram menores proporções de patas e pele.

O decréscimo linear para o peso da pele corrobora com Osório et al. (2001) ao citarem que a pele, maior órgão do corpo, desenvolve-se na mesma velocidade do peso vivo e cresce à medida que o animal aumenta de tamanho.

Alves et al. (2003), trabalhando com ovinos alimentados com diferentes níveis de energia metabolizável, abatidos com 33kg de peso corporal, encontraram valores muito superiores para gordura interna (0,620 kg – valor mínimo encontrado), quando comparado aos valores encontrados neste trabalho (0,140kg – valor médio encontrado). Segundo Gerrard & Grant (2006), o corpo do animal se desenvolve na seguinte ordem: ossos, músculo e gordura, sendo que o crescimento muscular se dá, em maior velocidade, quando o sistema esquelético já está desenvolvido e o tecido adiposo, apenas quando o desenvolvimento muscular atinge seu platô, sendo o mais tardio. Os autores ainda evidenciaram que, dos depósitos adiposos, a gordura que ocupa a cavidade corporal é a que se deposita mais precocemente, desde que haja suprimento energético. Assim, como não houve, nesta pesquisa, variação na quantidade de gordura interna, é possível inferir que os animais foram abatidos antes de atingirem o pico do



desenvolvimento muscular e, conseqüentemente, antes que a deposição de gordura interna fosse iniciada. Ainda, a pequena quantidade de gordura interna observada deve ser vista como resultado positivo, uma vez que, de acordo com Ferreira et al. (2000), a gordura interna não é aproveitada para consumo humano, sendo considerada como desperdício de energia alimentar.

Em relação aos pesos da buchada e panelada (Tabela 5), houve diminuição linear para ambos, comportamento que acompanhou a diminuição linear dos pesos dos principais constituintes utilizados para elaborar tais pratos. Os rendimentos de buchada, tanto em relação ao peso corporal ao abate quanto em relação ao peso de corpo vazio, não foram influenciados pela substituição ( $P > 0,10$ ). Já para os rendimentos de panelada, verificou-se efeito quadrático, com mínimos de 21,66% e 23,43% de rendimento em relação ao PCA e PCV, respectivamente, quando as substituições foram de 57,0% e 48,0%.

Clementino et al. (2007) encontraram menores pesos para buchada e panelada, porém obtiveram rendimentos semelhantes aos obtidos neste trabalho. Medeiros et al. (2008) também obtiveram números semelhantes para peso e rendimento de buchada, ainda, verificaram redução linear do peso da buchada quando o nível energético da ração foi menor, corroborando com os dados aqui encontrados.

Tabela 5 Pesos e rendimentos da buchada e panelada de ovinos alimentados com casca de mamona em substituição ao feno de capim tifton

Item	Níveis de substituição (%)				CV	Equações de regressão	r <sup>2</sup>	P
	0	33	66	100				
Buchada	4,71	4,54	4,12	4,22	9,60	$\hat{Y} = 4,7055 - 0,0057X$	0,79	0,02
Rendimento de buchada : PCA (%)	14,36	14,39	13,66	14,65	7,03	$\hat{Y} = 14,26$	-	-
Rendimento de buchada : PCV (%)	15,25	15,41	14,72	15,68	7,03	$\hat{Y} = 15,26$	-	-
Panelada	7,55	7,06	6,56	6,61	7,38	$\hat{Y} = 7,4955 - 0,01X$	0,86	0,001
Rendimento de panelada : PCA (%)	23,01	22,38	21,70	23,00	4,00	$\hat{Y} = 22,969 - 0,0456X + 0,0004X^2$	0,82	0,01
Rendimento de panelada : PCV (%)	24,44	23,96	23,39	24,61	3,89	$\hat{Y} = 24,353 - 0,0384X + 0,0004X^2$	0,80	0,02

PCA = Peso corporal ao abate; PCV = Peso de corpo vazio

X = nível de substituição do feno de capim tifton pela casca de mamona

## Conclusões

A casca de mamona não substitui o feno de capim tifton na dieta de ovinos confinados, pois causa decréscimo no peso de órgãos, vísceras e subprodutos, influenciando negativamente os pesos de buchada e panelada.

## Literatura Citada

- ALVES, K. S.; CARVALHO, F. F. R. de; FERREIRA, M. de A. et al. Níveis de energia em dietas para ovinos Santa Inês: características de carcaça e constituintes corporais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1927-1936, 2003 (Supl. 2).
- ARAÚJO FILHO, J.T.; COSTA, R.G.; FRAGA, A.B. et al. Efeito de dieta e genótipo sobre medidas morfométricas e não constituintes da carcaça de cordeiros deslanados terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.8, n.4, p. 394-404, 2007.
- BOMFIM, M.A.D., SEVERINO, L.S., CAVALCANTE, A.C.R. et al. Avaliação da casca de mamona na alimentação de ovinos. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 4., 2006, Petrolina. **Anais...** Petrolina: Congresso Nordeste de Produção Animal, 2006. p.936.
- CLEMENTINO, R.H.; SOUZA, W.H.; MEDEIROS, A.N. et al. Influência dos níveis de concentrado sobre os cortes comerciais, os constituintes não carcaça e os componentes da perna de cordeiros confinados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.3, p.681-688, 2007.
- COSTA, R.G.; MADRUGA, M.S.; SANTOS, N.M. et al. **Qualidade físico-química, química e microbiológica da “buchada” caprina**. 2010. Disponível em: <<http://www.caprtec.com.br>> Acesso em: 10/12/2010
- FERREIRA, M.A.; VALADARES FILHO, S.C.; MARCONDES, M.I.; et al. Avaliação de indicadores em estudos com ruminantes: digestibilidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.8, p.1568-1573, 2009.
- FERREIRA, M.A.; VALADARES FILHO, S.C.; MUNIZ, E.B. et al. Características das carcaças, biometria do trato gastrintestinal, tamanho dos órgãos internos e conteúdo gastrintestinal de bovinos F1 Simental x Nelore alimentados com dietas contendo vários níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.4, p.1174-1182, 2000.
- FERRELL, C.L., GARRET, W.N., HINMAN, N. Estimation of body composition in pregnant and non pregnant heifers. **Journal of Animal Science**, v.42, n.5, p.1158-1166, 1976.
- GERRARD, D.E.; GRANT, A.L. **Principles of animal growth and development**. Revised Printing. Purdue University, E.U.A.: Kendall/Hunt Publishing Company, 2006.264p.
- LOUVANDINI, H.; NUNES, G.A.; GARCIA, J.A.S. et al. Desempenho, características de carcaça e constituintes corporais de ovinos Santa Inês alimentados com farelo de

- girassol em substituição ao farelo de soja na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.3, p.603-609, 2007.
- MADRUGA, M.S.; REZER, J.S.; PEDROSA, N.A. et al. Caracterização química e microbiológica de vísceras caprinas destinadas ao preparo de buchada e picado. **Revista Nacional da Carne**, v.27, n.316, 2003.
- MEDEIROS, G.R.; CARVALHO, F.F.R.; FERREIRA, M.A. et al. Efeito dos níveis de concentrado sobre os componentes não-carcaça de ovinos Morada Nova em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.6, p.1063-1071, 2008.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of sheep**. 6.ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 1985. 99p.
- 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 (suplemento).
- OSÓRIO, M.T.M; OSÓRIO, J.C.S.; JARDIM, R.D. et al. Desenvolvimento de cordeiros da raça corriedale criados em distintos sistemas. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.7, n.1, p. 46-49, 2001.
- SANTOS, N.M.; COSTA, R.G.; MEDEIROS, A.N. et al. Caracterização dos componentes comestíveis não constituintes da carcaça de caprinos e ovinos. **Agropecuária Técnica**, v.26, n.2, p.77-85, 2005.
- SILVA SOBRINHO, A.G.; GONZAGA NETO, S. **Produção de carne caprina e cortes da carcaça**. 2001. Disponível em: <<http://www.sheepembryo.com.br/artigos.php>> Acesso em: 04/01/11.
- SIQUEIRA E.R.; SIMÕES, C.D.; FERNANDES, S. Efeito do sexo e do peso ao abate sobre a produção da carne de cordeiro. Morfometria da carcaça, peso dos cortes, composição tecidual e componentes não constituintes da carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.4, p.1299-1307, 2001.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV. **Sistema de análises estatísticas e genéticas - SAEG**. Viçosa, MG: UFV, 2007. 301p.
- WEISS, W. Energy prediction equations for ruminant feeds. In: CORNELL NUTRITION CONFERENCE FOR FEED MANUFACTURERS, 61., 1999, Ithaca. **Proceedings...** Ithaca: Cornell University, 1999. p.176-185.

## **Composição tecidual do pernil e qualidade da carne de ovinos alimentados com casca de mamona em substituição ao feno de capim tifton<sup>1</sup>**

**Stela Antas Urbano<sup>2</sup>, Marcelo de Andrade Ferreira<sup>3</sup>, Maria Inês Sucupira Maciel<sup>4</sup>, Wilson Moreira D. Júnior<sup>3</sup>, Rafael de Paula Xavier de Andrade<sup>2</sup>, Daniel César da Silva<sup>5</sup>**

<sup>1</sup> Projeto financiado pelo CNPq

<sup>2</sup> Mestrandos do Programa de Pós-graduação em Zootecnia/UFRPE

<sup>3</sup> Professores do Departamento de Zootecnia/UFRPE

<sup>4</sup> Professora do Departamento de Ciências Domésticas/UFRPE

<sup>5</sup> Doutorando do Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia/UFRPE

**RESUMO** – Avaliou-se o efeito da substituição do feno de capim tifton pela casca de mamona (0, 33, 66 e 100%) na dieta de ovinos sobre a composição tecidual do pernil, composição centesimal e os parâmetros físico-químicos e sensoriais da carne. Vinte e oito animais não castrados, com sete meses de idade e peso inicial médio de  $19,5 \pm 2,45$  kg, foram distribuídos em delineamento de blocos casualizados, com quatro tratamentos e sete repetições, e abatidos após 70 dias de confinamento. O peso corporal ao abate e o peso de pernil inteiro, músculo e ossos diminuíram linearmente com a substituição, ao passo que a relação músculo:osso aumentou linearmente. Verificou-se efeito linear decrescente para o pH da carne e efeito quadrático para a intensidade de amarelo (com máximo de 8,05, quando a substituição foi de 54,5%) e o percentual de perdas na cocção (com mínimo observado de 33,8% quando a substituição foi de 45,17%). Para a composição centesimal da carne não houve influência da substituição, com exceção do teor de cinzas, que decresceu linearmente. As propriedades sensoriais da carne ovina não foram influenciadas pelos tratamentos. Apesar de a substituição do feno de tifton pela casca de mamona alterar a composição tecidual do pernil de ovinos, bem como alguns parâmetros físico-químicos da carne, o teste afetivo de aceitação indica a boa aceitação da carne, independentemente da inclusão do ingrediente alternativo.

Palavras-chave: atributos sensoriais, biodiesel, componentes tissulares, cordeiro

## **Tissue composition of leg and meat quality of sheep fed castor bean hulls in replace of tifton hay**

**ABSTRACT** – The effects of replacing tifton hay with castor bean hulls (0, 33, 66 and 100%) on the leg tissue composition, chemical composition, physico-chemical parameters and sensorial traits of sheep meat were studied. Twenty-eight non castrated sheep averaging seven months old and initial weight of  $19.5 \pm 2.45$  kg were assigned to a randomized block design with four treatments and seven replicates and slaughtered after 70 days of confinement. Slaughter body weight, weights of leg, muscle and bone decreased linearly whereas the muscle: bone ratio increased linearly according to the treatments. There was decreasing linear fall of meat pH and quadratic effect of yellow intensity (maximum of 8.05 with the replacement of 54.5%) and percentage of cooking losses (minimum of 33.8% with the replacement of 45.17%). Treatment affected neither the meat chemical composition, except for ash content which decreased linearly, nor the sensorial traits of lamb meat. Although replacing tifton hay with castor bean hulls alters the tissue composition of leg as well as some physico-chemical parameters of meat, the sensorial analysis indicates good acceptability of meat, regardless to the inclusion of this co-product.

Key-words: sensory attributes, biodiesel, tissue components, lamb

### **Introdução**

Apesar dos registros de aumento da produtividade na ovinocultura brasileira, sobretudo na nordestina, a cadeia produtiva desta atividade ainda segue em organização, o que implica em algumas consequências para o setor, como por exemplo, o baixo consumo de carne ovina no país quando comparado às carnes oriundas das demais espécies. O aumento do consumo *per capita* de carne ovina é algo que depende, indubitavelmente, da melhoria da qualidade do produto que vai de encontro ao consumidor.

O mercado consumidor apresenta, atualmente, elevada exigência quanto à qualidade das características da carne, o que torna necessário o conhecimento das mesmas (Bressan et al., 2001). Desse modo, é imprescindível o conhecimento dos parâmetros de qualidade da carne, como pH, cor, capacidade de retenção de água, perdas na cocção e maciez, para produzir e processar adequadamente esses produtos, buscando obter alta qualidade da carne e proporcionar maior competitividade entre as demais fontes de origem animal (Pinheiro et al., 2009).

De acordo com Silva Sobrinho et al. (2005b), a utilização do peso como único parâmetro de qualidade da carcaça é inadequado, tendo-se de considerar fatores como a relação músculo:osso:gordura. Além disso, uma carcaça deve apresentar em sua composição elevadas proporções de músculo e um teor de gordura suficiente para conceder à carne propriedades sensoriais adequadas à preferência do mercado consumidor; assim, o estudo da composição tecidual se faz necessário.

Entre os cortes, o pernil é considerado o mais nobre das carcaças ovinas, por encontrar-se nele o maior acúmulo de massas musculares (Monetiro et al., 1999). Desta forma, a composição tecidual do mesmo é característica de grande importância para a avaliação da qualidade da carcaça (Moneteiro et al., 2000)

Considerando a importância da alimentação sobre o efeito na produção e nas características gerais da carne ovina, justifica-se a necessidade de estudos sobre a influência da alimentação na qualidade da carne de ovinos, visando detectar sistemas de alimentação alternativos adaptáveis às condições de criação no Nordeste brasileiro (Madruga et al., 2005).

Objetivou-se avaliar o efeito da substituição do feno de capim tifton pela casca de mamona na dieta de ovinos sobre a composição tecidual do pernil, a composição

centesimal, os parâmetros físico-químicos (pH, cor, perdas na cocção, força de cisalhamento e capacidade de retenção de água) e sensoriais da carne.

### **Material e Métodos**

O experimento foi conduzido no setor de caprinovinocultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, localizada em Recife – PE, situada na microrregião fisiográfica do Litoral Mata, pertencente à Região Metropolitana do Recife.

Foram utilizados 28 ovinos SPRD (sem padrão racial definido), com sete meses de idade e peso inicial médio de  $19,5 \pm 2,45$  kg, confinados em baias individuais suspensas, com piso ripado, providas de comedouros e bebedouros. Após serem pesados, identificados, submetidos ao controle de endo e ectoparasitas e vacinados contra clostridioses, os animais passaram por um período de adaptação ao manejo e instalações de 30 dias.

O arraçoamento foi realizado duas vezes ao dia (8h00 e 15h00), na forma de ração completa, com água sempre à disposição dos animais. Diariamente, as sobras eram coletadas e pesadas para ajuste da oferta e cálculo do consumo de matéria seca. As pesagens ocorreram a cada 14 dias, com jejum prévio de sólidos de 16 horas, partindo do início do experimento até o abate.

Para estimativa dos nutrientes digestíveis totais (NDT) realizou-se um ensaio de digestibilidade 40 dias após o início do experimento. Para a estimativa da produção de matéria seca fecal foi utilizado o marcador externo Lignina Enriquecida e Purificada (LIPE®), através da ingestão forçada de uma cápsula de 250 mg/dia durante sete dias, sendo 2 dias para adaptação e 5 dias de coletas de fezes, feitas diretamente da ampola retal uma vez por dia em diferentes horários (6h00, 8h00, 10h00, 12h00 e 14h00) conforme descrito por Ferreira et al., (2009). O valor estimado do NDT foi calculado



com auxílio da equação descrita por Weiss (1999):  $NDT = PBD + EED*2,25 + CNFD + FDND$ , sendo  $PBD = (PB \text{ ingerida} - PB \text{ fezes})$ ,  $EED = (EE \text{ ingerido} - EE \text{ fezes})$ ,  $CNFD = (CNF \text{ ingeridos} - CNF \text{ fezes})$  e  $FDND = (FDN \text{ ingerido} - FDN \text{ fezes})$ .

As dietas experimentais foram isoproteicas, sendo a dieta base formulada para atender às exigências para manutenção de animais com 24 kg e permitir ganho de peso médio de 200 g/dia, de acordo com as exigências preconizadas pelo NRC (1985). As dietas consistiram em níveis de substituição do feno de capim tifton pela casca de mamona (0, 33, 66, 100%) (Tabela 1).

Tabela 1 Composição percentual e bromatológica das dietas experimentais

Ingredientes (% , com base na MS)	Níveis de substituição (%)			
	0	33	66	100
Palma forrageira	40	40	40	40
Feno de capim tifton	30	20	10	0,0
Casca de mamona	0,0	9,9	19,8	29,7
Farelo de soja	18,5	18,5	18,5	18,5
Milho moído	10	10	10	10
Cloreto de sódio	0,5	0,5	0,5	0,5
Mistura mineral	1,0	1,0	1,0	1,0
Ureia	0,0	0,1	0,2	0,3
Composição bromatológica				
Matéria seca (%MN)	24,99	25,01	25,02	25,04
Proteína bruta (%MS)	13,94	13,87	13,81	13,75
Extrato etéreo (%MS)	1,60	1,51	1,41	1,31
Matéria mineral (%MS)	10,68	10,43	10,19	9,94
Fibra em detergente neutro (%MS)	40,49	40,23	39,96	39,70
Fibra em detergente ácido (%MS)	16,74	17,84	18,95	20,05
NDT (%MS)	62,61	62,49	56,60	56,11

MN = Matéria natural

Decorridos 70 dias experimentais, além do período de adaptação, 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 por concussão cerebral seguido de sangria pela seção da artéria carótida e veia jugular.

Após esfolagem e evisceração, foram retiradas a cabeça (seção na articulação atlanto-occipital) e as patas (seção nas articulações metacarpianas e metatarsianas), sendo as carcaças colocadas em câmara frigorífica e resfriadas por 24 horas a  $\pm 4^{\circ}\text{C}$ , dependuradas pelo tendão calcâneo comum por meio de ganchos, com as articulações metatarsianas distanciadas em 17 cm. Após o período de refrigeração as carcaças foram seccionadas ao meio e as meias-carcaças esquerdas foram pesadas e seccionadas em sete regiões anatômicas, segundo metodologia adaptada de Cezar & Souza (2007), originando os cortes cárneos comerciais, a saber: pescoço, paleta, pernil, lombo, costelas verdadeiras, costelas falsas e serrote.

O pernil esquerdo de cada animal foi acondicionado a vácuo em saco de polietileno de alta densidade e congelado a  $-18^{\circ}\text{C}$  para avaliação da composição tecidual. Para determinação desta composição foram dissecados, conforme metodologia descrita por Brown & Williams (1979), os 28 pernis esquerdos previamente armazenados, os quais foram descongelados gradativamente sendo mantidos a temperatura de aproximadamente  $4^{\circ}\text{C}$  durante 24 horas. Com o auxílio de bisturi, pinça e tesoura foram separados os seguintes grupos tissulares: gordura subcutânea, gordura intermuscular (toda gordura localizada abaixo da fáscia profunda, associada aos músculos), 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). Através da dissecação do pernil foram obtidos os pesos e rendimento dos tecidos dissecados, sendo que a porcentagem dos componentes teciduais foi calculada em relação ao peso reconstituído do pernil, após a dissecação. Foram obtidas

ainda as relações músculo:osso, músculo:gordura e gordura subcutânea: gordura intermuscular.

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

Para análise qualitativa da carne foram utilizados os lombos direitos e esquerdos (*Longissimus lumborum*) de cada animal, os quais haviam sido embalados a vácuo e congelados a -18°C.

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

- Perdas na cocção: as amostras foram previamente descongeladas durante 24 horas sob refrigeração (4°C) e cortadas em bifês de 2,5cm de espessura. Em seguida, os bifês foram assados em forno pré-aquecido a temperatura de 200°C, até atingir 70°C no centro geométrico, sendo a temperatura monitorada através 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.

- Força de cisalhamento: das amostras cozidas remanescentes do procedimento de determinação de perdas na cocção foram retiradas pelo menos duas amostras cilíndricas, 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* (G-R MANUFACTURING CO., Modelo 3000) com

célula de carga de 25 kgf e velocidade de 20 cm/min. A média das forças de cisalhamento de cada cilindro foi utilizada para representar o valor da dureza de cada amostra.

- Coloração: foi realizada no músculo *Longissimus lomborum*, após padronização dos cortes em uma espessura de no mínimo 15 mm, seguida de exposição ao ar por 30 minutos em ambiente refrigerado (4°C). As leituras foram realizadas com auxílio de um colorímetro (KONICA MINOLTA, modelo CR-400), operando no sistema CIELAB (L\*,a\*,b\*), sendo L\* a luminosidade, variável do preto (0%) ao branco (100%); a\* a intensidade da cor vermelha, variável do verde(-a) ao vermelho (+a); e b\* a intensidade da cor amarela, variável do azul (-b) ao amarelo (+b). Foram realizadas três medições em diferentes pontos do músculo, utilizando-se os valores médios para representação da coloração.

Para a determinação do pH, uma amostra de 5g de músculo foi pesada e homogeneizada com 50mL de água deionizada, segundo metodologia descrita por Zapata et al. (2000). A mensuração do pH foi realizada em medidor de pH digital combinado com um eletrodo de vidro da marca TECNAL®, modelo Tec-3MP.

A capacidade de retenção de água (CRA %) foi determinada de acordo com a metodologia proposta por Sierra (1973), em que amostras de músculo com aproximadamente 300 mg foram colocadas entre dois pedaços de papel filtro previamente pesados (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 foram novamente pesados (P2). Calculou-se a capacidade de retenção de água com auxílio da seguinte fórmula:  $CRA(\%) = (P2 - P1)/S \times 100$ , em que “S” representa o peso da amostra.

A composição centesimal foi realizada a partir do músculo *Semimembranosus*, o qual foi triturado e homogeneizado em liquidificador e liofilizado para posteriores determinações de umidade, proteína bruta, extrato etéreo e cinzas, segundo metodologia descrita pela AOAC (2000).

Para a análise sensorial, utilizou-se o lombo esquerdo (*Longissimus lomborum*), cozido de acordo com metodologia proposta para determinação das perdas na cocção. Foram convidados 50 provadores não-treinados, apreciadores de carne ovina. Foi realizado o teste afetivo de aceitação, em cabines individuais, no laboratório de análise sensorial do Departamento de Ciências Domésticas da UFRPE, utilizando-se escala hedônica de sete pontos, considerando os atributos sabor, suculência, aroma, cor e textura. Os sete pontos da escala consistiram em: 1 – desgostei muitíssimo; 2 – desgostei muito; 3 – desgostei ligeiramente; 4 – nem gostei nem desgostei; 5 – gostei ligeiramente; 6 – gostei muito; 7 – gostei muitíssimo. Cada provador foi servido com uma amostra (aproximadamente 12 a 15 g) de cada tratamento em recipiente descartável codificado (três dígitos). Para remover o sabor residual entre as amostras, serviu-se água a temperatura ambiente e uma bolacha sem sal.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, sendo os blocos formados de acordo com o peso inicial dos animais. Os dados foram tabulados e posteriormente submetidos à análise de variância e regressão com auxílio do pacote estatístico SAEG (UFV, 2007).

### **Resultados e Discussão**

O consumo de nutrientes digestíveis totais (CNDT), o peso corporal ao abate (PCA), peso do pernil inteiro, de músculo e de ossos diminuiram linearmente com a substituição do feno de capim tifton pela casca de mamona (Tabela 2). Não foi verificada influência da substituição ( $P > 0,10$ ) no consumo de matéria seca (CMS), peso

das gorduras subcutânea, intermuscular e total, como também no peso de outros tecidos, nas relações músculo:gordura, gordura subcutânea:gordura intermuscular e no índice de musculosidade da perna (IMP). A relação músculo:osso aumentou linearmente com a substituição. Verificou-se ainda, efeito da substituição sobre o rendimento de ossos e outros tecidos, que diminuiram linearmente (Tabela 3).

A queda linear observada para o peso do pernil inteiro e PCA poderia ser explicada pela queda no consumo de energia (Tabela 2). Sendo os músculos e os ossos os grupos que apresentam maior percentual na composição do pernil, a diferença observada entre o peso dos pernis conseqüentemente implicou em diferença relevante também entre estes grupos.

Verificou-se que para cada ponto percentual de substituição do feno pela casca, houve uma decréscimo de 2,2041g (0,14%) no peso dos músculos enquanto que a diminuição no peso dos ossos foi de 4,2591g (0,94%), fato que justifica o aumento linear da relação músculo:osso, e não sua diminuição, uma vez que o decréscimo do denominador da divisão foi sempre superior ao do numerador, resultando em um valor maior.

Tabela 2 Consumos de matéria seca e nutrientes digestíveis totais e composição tecidual do pernil esquerdo de ovinos alimentados com casca de mamona em substituição ao feno de capim tifton

Item	Níveis de substituição (%)				CV	Equações de regressão	r <sup>2</sup>	P
	0	33	66	100				
CMS (kg)	0,95	0,93	0,97	0,86	13,30	$\hat{Y} = 0,94$	-	-
CNDT (kg)	0,64	0,63	0,60	0,52	17,45	$\hat{Y} = 0,6634 - 0,0012X$	0,83	0,04
PCA (kg)	32,84	31,59	30,37	28,67	5,32	$\hat{Y} = 33,358 - 0,0412X$	0,99	0,0001
Pernil Inteiro (g)	2388,42	2272,92	2167,94	2046,06	8,00	$\hat{Y} = 2424,9 - 10,752X$	0,99	0,001
Músculo (g)	1583,11	1491,90	1440,75	1355,54	10,51	$\hat{Y} = 1599,2 - 2,2041X$	0,99	0,01
Ossos (g)	450,08	431,08	382,26	359,29	11,70	$\hat{Y} = 451,13 - 4,2591X$	0,97	0,001
GS(g)	129,11	113,54	128,38	116,47	29,99	$\hat{Y} = 121,88$	-	-
GI (g)	100,86	105,71	96,20	85,78	21,06	$\hat{Y} = 97,14$	-	-
Gordura total (g)	229,97	219,25	224,58	202,25	22,92	$\hat{Y} = 219,01$	-	-
Outros tecidos (g)	125,27	130,70	120,36	128,98	12,43	$\hat{Y} = 126,32$	-	-
Músculo:Ossos	3,55	3,46	3,77	3,80	7,99	$\hat{Y} = 3,5635 + 0,0032X$	0,66	0,05
Músculo:gordura	7,73	7,29	6,68	7,50	28,63	$\hat{Y} = 7,30$	-	-
GS: GI	1,24	1,06	1,31	1,36	28,24	$\hat{Y} = 1,24$	-	-
IMP	0,38	0,39	0,38	0,38	5,20	$\hat{Y} = 0,38$	-	-

CMS = Consumo de matéria seca; CNDT = Consumo de nutrientes digestíveis totais; PCA = Peso corporal ao abate; GS = Gordura subcutânea; GI = Gordura intermuscular

X = nível de substituição do feno de capim tifton pela casca de mamona

Tabela 3 Rendimento dos componentes tissulares do pernil esquerdo de ovinos alimentados com casca de mamona em substituição ao feno de capim tifton

Item (%)	Níveis de substituição (%)				CV	Equações de regressão	r <sup>2</sup>	P
	0	33	66	100				
Músculo	66,12	65,64	66,37	66,28	3,72	$\hat{Y} = 66,10$	-	-
Ossos	18,90	19,04	17,77	17,57	7,45	$\hat{Y} = 18,692 - 0,0157X$	0,80	0,03
GS	5,43	4,90	5,88	5,69	33,13	$\hat{Y} = 5,48$	-	-
GI	4,28	4,59	4,45	4,20	21,22	$\hat{Y} = 4,38$	-	-
Gordura total	9,71	9,49	10,33	9,88	25,37	$\hat{Y} = 9,85$	-	-
Outros tecidos	5,28	5,84	5,53	6,26	11,45	$\hat{Y} = 5,2864 - 0,008X$	0,66	0,02

GS = Gordura subcutânea; GI = Gordura intermuscular

X = nível de substituição do feno de capim tifton pela casca de mamona



Carvalho & Medeiros (2010), trabalhando com ovinos  $\frac{1}{2}$  Texel +  $\frac{1}{2}$  SPRD alimentados com dietas contendo diferentes níveis de energia, não observaram variação para o peso de músculo, ossos e gordura, porém, verificaram que a medida que aumentava o teor de energia, o percentual de músculo decrescia enquanto o percentual de gordura aumentava, fato não verificado no presente estudo. Gerrard & Grant (2006) comentaram que depois que o sistema esquelético está desenvolvido, o crescimento ósseo é mínimo, em contraste, o crescimento muscular aumenta dramaticamente e rapidamente se torna o maior componente da carcaça, enquanto a gordura é muito baixa ao nascimento e se mantém assim até que o crescimento muscular diminua ou atinja seu platô. Como não houve variação para a gordura nesta pesquisa, pode-se inferir que os animais foram abatidos antes que se iniciasse a deposição da mesma, ou seja, antes de atingirem o platô do desenvolvimento muscular. Tal resultado deve ser avaliado como positivo, considerando a tendência atual para redução da ingestão de calorias na dieta humana (Pérez et al., 2002).

Um rendimento de ossos equivalente ao aqui encontrado (18%), inferior para músculo (50,9%) e muito superior para gordura (30%), foram obtidos por Carvalho & Medeiros (2010), tornando a carcaça com padrão de qualidade inferior à apresentada nesta pesquisa.

Ao trabalharem com resíduo úmido de cervejaria, substituindo o milho e a soja em diferentes níveis e, conseqüentemente, diferentes níveis de energia na dieta de ovinos da raça Texel, Carvalho & Brochier (2008) observaram os mesmos resultados verificados neste estudo: diminuição do peso corporal ao abate, diminuição do peso da peça a ser dissecada e, conseqüentemente, decréscimo nos pesos dos componentes músculos e ossos. Em relação ao rendimento dos componentes tissulares, estes autores

obtiveram valores inferiores aos aqui encontrados para o rendimento de músculo (58,4%) e superiores para ossos (27,4%) e gordura (14,2%).

Marques et al. (2007) trabalharam com ovinos Santa Inês abatidos após 70 dias de confinamento, com peso corporal ao abate médio de 30 kg e encontraram valores médios inferiores para rendimento de músculo (63,41%), rendimento de gordura total (6,98%), rendimento de outros tecidos (4,64%), musculosidade da perna (0,34) e relação músculo:osso (2,58), obtendo valores superiores apenas para rendimento de ossos (25,00%).

O índice de musculosidade da perna (IMP) reflete a proporção de carne na carcaça. Não houve variação do IMP, apesar de se ter verificado variação no peso de músculos e na relação músculo:osso, porém, Silva Sobrinho et al. (2005b) afirmaram que medidas de musculosidade podem, também, não diferir, mesmo quando há diferenças na quantidade de músculo, decorrentes das variações no comprimento de osso, por causa da idade, considerando-se uma mesma raça. Os valores encontrados para esta variável são próximos aos encontrados por Garcia et al. (2003), quando trabalharam com ovinos mestiços de Suffolk submetidos a diferentes níveis de energia em *creep feeding*, mostrando, assim, uma proporção muscular satisfatória da carcaça obtida neste trabalho (66% de músculo).

Cunha et al. (2008), trabalhando com ovinos Santa Inês abatidos com o peso vivo muito próximos aos aqui estudados, obtiveram, para o índice de musculosidade da perna, um valor de 0,28. Marques et al. (2007) encontraram valores entre 0,31 e 0,36, quando estudaram ovinos da mesma raça, consumindo diferentes níveis de feno de flor-de-seda na dieta.

Sobre a relação gordura subcutânea:gordura intermuscular, Huidobro & Cañeque (1994) afirmaram que um alto valor pode indicar produto desejável para o mercado,

uma vez que a gordura subcutânea garante a boa conservação da carcaça no frigorífico. O valor aqui encontrado foi inferior ao obtido por Garcia et al. (2003) (1,82 a 2,58), mas próximo ao obtido por Silva Sobrinho (1999), 1,37.

O rendimento percentual dos componentes tissulares reflete uma carcaça de boa qualidade e adequada ao mercado, uma vez que apresenta elevada proporção de músculo, baixo percentual de tecidos que não são de interesse do consumidor e percentual intermediário de gordura, o qual pode ser bem expresso pela relação músculo:gordura (7,40), implicando em uma palatabilidade desejável.

Em relação aos parâmetros físico-químicos da carne, houve influência da substituição na intensidade de amarelo ( $b^*$ ) da coloração da carne, no pH e nas perdas na cocção, observando-se efeito linear crescente para o pH e efeito quadrático para os demais parâmetros. Observou-se, para  $b^*$ , um máximo de 8,05, quando a substituição foi de 54,5%. Para perdas na cocção, o mínimo observado foi de 33,8% quando se substituiu 45,17% do feno de capim tifton pela casca de mamona. A luminosidade ( $L^*$ ), a intensidade de vermelho ( $a^*$ ) e a capacidade de retenção de água (CRA) não foram influenciados pela substituição ( $P>0,10$ ) (Tabela 4).

Tabela 4 Parâmetros físico-químicos da carne de ovinos alimentados com casca de mamona em substituição ao feno de capim tifton

Item	Níveis de substituição (%)				CV	Equações de regressão	r <sup>2</sup>	P
	0	33	66	100				
L*	40,62	40,94	41,45	41,01	5,53	$\hat{Y} = 41,01$	-	-
a*	11,22	12,23	11,26	11,42	9,59	$\hat{Y} = 11,53$	-	-
b*	6,63	8,19	7,58	7,44	8,03	$\hat{Y} = 6,8655 + 0,0436X - 0,0004X^2$	0,72	0,001
pH	5,04	5,09	5,22	5,17	2,63	$\hat{Y} = 5,0473 + 0,0015X$	0,67	0,04
Força de cisalhamento (kg/cm <sup>2</sup> )	3,34	2,30	2,94	2,52	12,72	$\hat{Y} = 2,78$	-	-
Perdas na cocção (%)	37,09	32,94	35,32	37,90	7,08	$\hat{Y} = 36,862 - 0,1355X + 0,0015X^2$	0,86	0,002
CRA (%)	31,00	30,00	32,77	30,18	13,39	$\hat{Y} = 30,99$	-	-

CRA = capacidade de retenção de água

X = nível de substituição do feno de capim tifton pela casca de mamona

Madruga et al. (2005), ao abaterem ovinos Santa Inês com peso médio de 30 kg, obtiveram os seguintes valores para a coloração da carne:  $L^* = 40,9$ ;  $a^* = 13,4$ ;  $b^* = 9,5$ . Rodrigues et al. (2008), trabalhando com ovinos Santa Inês abatidos com peso vivo médio de 33 kg, obtiveram para  $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$ , os seguintes valores: 42,1 a 43,0; 14,3 a 15,1; 7,0 a 7,7, respectivamente. Trabalhando com ovinos Santa Inês e Bergamácia com diferentes pesos ao abate, Bressan et al. (2001) encontraram valores entre 32,46 a 42,29 para  $L^*$ , 10,39 a 13,89 para  $a^*$  e 6,73 a 8,15 para  $b^*$ .

Sañudo et al. (1996), estudando a influência do peso ao abate, também observaram que o teor de amarelo ( $b^*$ ) apresentou efeito quadrático, com o grupo de peso intermediário apresentando valores maiores, como descrito neste estudo. A cor da carne, segundo Pinheiro et al. (2009), é influenciada pela luminosidade e intensidade do vermelho, enquanto a intensidade do amarelo é mais significativa na cor da gordura.

Bressan et al. (2001) encontraram, para o pH, valores entre 5,7 a 5,74. Já Vieira et al. (2010) observaram uma variação entre 5,8 e 5,9, quando trabalharam com ovinos alimentados com diferentes níveis de caroço de algodão integral. Silva Sobrinho et al. (2005a) afirmaram que o valor final do pH da carne ovina pode variar de 5,5 a 5,8, dessa forma, o pH da carne estudada nesta pesquisa poderia ser considerado baixo (Tabela 4). Porém, Osório et al. (2009) citaram que a tendência é que carnes com pH muito baixo percam mais água e sejam mais secas e, as com pH elevado tenham boa retenção de água e sejam mais suculentas. Assim, é possível afirmar que muito embora o pH da carne estudada possa ser considerado baixo, o déficit de 0,4 no valor médio do pH final (5,1 x 5,5) não foi causador de prejuízos em relação à qualidade da carne, o que se comprova pelos valores obtidos para capacidade de retenção de água e notas atribuídas ao parâmetro suculência, discutidos posteriormente.

Os resultados obtidos para força de cisalhamento muito se aproximaram daqueles obtidos por Bressan et al. (2001), que variaram entre 2,3 e 3,2 kg/cm<sup>2</sup> (Tabela 4). Vieira et al. (2010) obtiveram uma variação entre 4,6 e 5,3 kg/cm<sup>2</sup>, avaliando o *Longissimus dorsi*. Para que a carne esteja na faixa aceitável de maciez, Bianchini et al. (2007) citaram que os valores médios de força de cisalhamento devem estar abaixo de 5 kg/cm<sup>2</sup>, assim, a variação de 2,30 a 3,34 obtida neste trabalho permitiu classificar a carne como macia.

Utilizando a mesma metodologia para determinação da capacidade de retenção de água, Santos Silva et al. (2002) encontraram um valor médio para este parâmetro de 39%, quando abateram animais com peso médio de 30 kg. De acordo com Osório et al. (2009), uma carne com menor capacidade de retenção de água teria, no cozimento, rápida saída de suco, agravada pela pré-concentração de colágeno a 65-70°C e desnaturação de proteína, chegando à perdas de aproximadamente 50% e, ainda, teria perdas no valor nutritivo, uma vez que o exudado carregaria substâncias hidrossolúveis, proteínas e vitaminas. Pela revisão destes autores, os valores aqui encontrados para capacidade de retenção de água não devem ser considerados baixos, uma vez que os valores para perdas na cocção e composição química da carne são condizentes com a literatura atual.

Os valores encontrados para perdas de peso na cocção são próximos ao valor médio obtido por Silva Sobrinho et al. (2005a) (38,4%) quando abateram ovinos com idade entre 150 e 300 dias. Pinheiro et al. (2009) relataram, para perdas na cocção, 46,44%, valor bem superior ao obtido neste estudo (Tabela 4). Bonagurio et al. (2003) encontraram um valor médio de 36,12%, corroborando com os dados obtidos nesta pesquisa.

Para a composição centesimal da carne, a Tabela 5 mostra que não houve influência da substituição do feno de tifton pela casca de mamona ( $P>0,10$ ), exceção seja feita para o teor de cinzas, que decresceu linearmente.

Os valores obtidos para composição centesimal são muito próximos aos obtidos por Madruga et al. (2005) ao trabalharem com ovinos Santa Inês alimentados com palma forrageira: umidade – 76,06%; cinzas – 1,11 g/100g; proteínas – 21,06 g/100g; lipídeos – 2,74 g/100g. Souza et al. (2002) também verificaram resultados próximos quando trabalharam com ovinos mestiços Santa Inês x Bergamácia: umidade – 74,8%; cinzas – 1,17 g/100g; proteínas – 20,9 g/100g; lipídeos – 2,6 g/100g.

Zapata et al. (2001), estudando a composição centesimal da carne de ovinos encontraram valores médios para umidade, cinzas, proteínas e lipídeos de 76,15%, 1,08%, 19,32% e 2,18%, respectivamente. Analisando tais resultados, é possível afirmar que os resultados aqui encontrados para proteínas, cinzas e lipídeos estão acima da média daqueles encontrados por estes autores.

Russo et al. (1999) verificaram que o peso de abate influenciou a composição centesimal, pois os cordeiros mais pesados depositaram mais gordura e, como consequência, tiveram menor teor de água e de proteína na carne. Bonagurio et al. (2004), estudando a composição da carne de ovinos Santa Inês puros e seus mestiços abatidos com diferentes pesos também puderam inferir o mesmo: com o aumento do peso de abate, há queda no teor de umidade, com tendência à redução na quantidade de proteína bruta. Porém, tal efeito não foi observado nesta pesquisa, em que se constatou variação do peso ao abate sem haver influência deste na composição centesimal da carne.

Tabela 5 Composição centesimal da carne de ovinos alimentados com casca de mamona em substituição ao feno de capim tifton

Item	Níveis de substituição (%)				CV	Equações de regressão	r <sup>2</sup>	P
	0	33	66	100				
Umidade (%)	76,01	76,42	75,90	75,73	1,22	$\hat{Y} = 76,01$	-	-
Cinzas (g/100g)	1,16	1,12	1,09	1,07	6,74	$\hat{Y} = 1,153 - 0,0008X$	0,96	0,04
PB (g/100g)	21,76	22,28	21,84	21,82	6,93	$\hat{Y} = 21,92$	-	-
EE (g/100g)	2,45	2,53	2,47	2,06	19,68	$\hat{Y} = 2,38$	-	-

PB = Proteína bruta; EE = Extrato etéreo

X = nível de substituição do feno de capim tifton pela casca de mamona



Pérez et al. (2002), trabalhando com ovinos Santa Inês e Bergamácia abatidos com diferentes pesos, observaram que o teor de cinzas decrescia linearmente quando o peso ao abate aumentava. Neste trabalho observou-se o efeito inverso: menores teores de cinzas para menores pesos ao abate.

No que diz respeito às propriedades sensoriais da carne ovina, não foi verificada, através do teste afetivo de aceitação, influência da substituição do feno de tifton pela casca de mamona nos atributos cor, aroma, sabor, textura e suculência ( $P > 0,10$ ). Portanto, pode-se inferir que apesar da variação que existiu em alguns parâmetros físico-químicos, esta variação não foi suficiente para ser percebida pelo consumidor (Tabela 6).

Tabela 6 Atributos sensoriais da carne de ovinos alimentados com casca de mamona em substituição ao feno de capim tifton

Item	Níveis de substituição (%)				CV	Equações de regressão	r <sup>2</sup>	P
	0	33	66	100				
Cor	4,92	5,16	4,70	5,10	16,81	$\hat{Y} = 4,97$	-	-
Aroma	5,10	5,16	4,88	5,16	16,30	$\hat{Y} = 5,08$	-	-
Sabor	5,44	5,16	4,94	5,10	22,09	$\hat{Y} = 5,16$	-	-
Textura	5,78	5,68	5,30	5,52	17,64	$\hat{Y} = 5,57$	-	-
Suculência	5,48	5,56	4,98	5,30	20,15	$\hat{Y} = 5,33$	-	-

O resultado do teste afetivo de aceitação é condizente com os resultados obtidos na avaliação físico-química da carne. As notas atribuídas ao “sabor” refletem o equilíbrio dos componentes tissulares, com teor de gordura suficiente para tornar a carne palatável sem que a mesma deixe de ser saudável e nutritiva. As notas atribuídas à “textura” reafirmam Bianchini et al. (2007), quando classificaram a carne como macia caso os valores para a força de cisalhamento fossem inferiores a 5 kg/cm<sup>2</sup>.

Em relação ao atributo “suculência”, as boas notas comprovaram a coerência dos valores obtidos para capacidade de retenção de água, uma vez que este parâmetro está intimamente relacionado com o atributo em questão. Segundo Osório et al. (2009), carne com baixa capacidade de retenção de água certamente resultaria, na mastigação, em uma carne seca e, conseqüentemente, menos tenra, fato que não foi observado nesta análise sensorial.

De acordo com Teixeira et al. (1987), para que um produto seja considerado como aceito, em termos de suas propriedades sensoriais, é necessário que obtenha um índice de aceitabilidade de, no mínimo, 70%. Neste estudo a carne ovina obteve boa aceitabilidade em todos os atributos sensoriais estudados, podendo então ser considerada como aceitável.

### **Conclusões**

A substituição do feno de tifton pela casca de mamona altera a composição tecidual do pernil de ovinos, bem como alguns parâmetros físico-químicos, no entanto, o teste afetivo de aceitação indica uma boa aceitação da carne, independente da inclusão do ingrediente alternativo.

### **Literatura Citada**

- ASSOCIATION OF ANALITICAL CHEMISTS – AOAC. **Official methods of analysis of AOAC International**. 19 ed. Washington, D.C., 2000. 1219 p.
- BIANCHINI, W.; SILVEIRA, A.C.; JORGE, A.M. et al. Efeito do grupo genético sobre as características de carcaça e maciez da carne fresca e maturada de bovinos superprecoces. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.6, p.2109-2117, 2007 (supl.).
- BONAGURIO, S.; PÉREZ, J.R.O.; FURUSHO-GARCIA, I.F. et al. Qualidade da Carne de Cordeiros Santa Inês Puros e Mestiços com Texel Abatidos com Diferentes Pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1981-1991, 2003 (Supl. 2).
- BONAGURIO, S.; PÉREZ, J.R.O.; FURUSHO-GARCIA, I.F. et al. Composição Centesimal da Carne de Cordeiros Santa Inês Puros e de seus Mestiços com Texel

- Abatidos com Diferentes Pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.2387-2393, 2004 (Supl. 3).
- BRESSAN, C.; PRADO, O.V.; PÉREZ, J.R.O. et al. Efeito do peso ao abate de cordeiros Santa Inês e Bergamácia sobre as características físico-químicas da carne. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.21, n.3, p.293-303, 2001.
- 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).
- CARVALHO, S.; BROCHIER, M.A. Composição tecidual e centesimal e teor de colesterol da carne de cordeiros terminados em confinamento com dietas contendo níveis crescentes de resíduo úmido de cervejaria. **Ciência Rural**, v.38, n.7, p.2023-2028, 2008.
- CARVALHO, S.; MEDEIROS, L.M. Características de carcaça e composição da carne de cordeiros terminados em confinamento com dietas com diferentes níveis de energia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.6, p.1295-1302, 2010.
- CEZAR, M.F.; SOUSA, W.H. **Carcaças ovinas e caprinas: obtenção, avaliação e tipificação**. Campina Grande: Editora Universidade Federal de Campina Grande, 2007. 120p.
- CUNHA, M.G.G.; CARVALHO, F.F.R.; GONZAGA NETO, S. et al. Características quantitativas de carcaça de ovinos Santa Inês confinados alimentados com rações contendo diferentes níveis de caroço de algodão integral. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.6, p.1112-1120, 2008.
- FERREIRA, M.A.; VALADARES FILHO, S.C.; MARCONDES, M.I.; et al. Avaliação de indicadores em estudos com ruminantes: digestibilidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.8, p.1568-1573, 2009.
- 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, n.6, p.1380-1390, 2003.
- GERRARD, D.E.; GRANT, A.L. **Principles of animal growth and development**. Revised Printing. Purdue University, E.U.A.: Kendall/Hunt Publishing Company, 2006.264p.
- HUIDOBRO, F.R., CAÑEQUE, V. Produccion de carne em corderos de raza Manchega. III. Composição tisular de lãs canales y de las piezas. **Revista Producción Sanidad Animal**, v.9, n.1, p.57-69, 1994.
- MADRUGA, M.S.; SOUZA, 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.
- MARQUES, A.V.M.S.; COSTA, R.G.; SILVA, A.M.A. et al. Rendimento, composição tecidual e musculosidade da carcaça de cordeiros Santa Inês alimentados com diferentes níveis de feno de flor-de-seda na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.3, p.610-617, 2007.
- MONTEIRO, A.L.G.; NERES, M.A.; GARCIA, C.A. et al. Avaliação da compacidade e da composição tecidual das carcaças de cordeiros alimentados em *creep feeding*.

- In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37, 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa: Sociedade Brasileira de Zootecnia/ CD ROM.
- 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 sheep**. 6.ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 1985. 99p.
- 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).
- PÉREZ, J.R.O.; BRESSAN, M.C.; BRAGAGNOLO, N. et al. Efeito do peso ao abate de cordeiros Santa Inês e Bergamácia sobre o perfil de ácidos graxos, colesterol e propriedades químicas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.22, n.1, p.11-18, 2002.
- PINHEIRO, R.S.B.; SILVA SOBRINHO, A.G.; SOUZA, H.B.A. 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.
- 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.
- RODRIGUES, G.H.; SUSIN, I.; PIRES, A.V. 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.
- RUSSO, C.; PREZIUSO, G.; CASAROSA, L. et al. Effect of diet energy source on the chemical-physical characteristics of meat and depot fat of lambs carcasses. **Small Ruminant Research**, v.33, n.1, p.77-85, 1999.
- SANTOS SILVA, J.; MENDES, I.A.; BESSA, R.J.B. The effect of genotype, feeding system and slaughter weight on the quality of light lambs 1. Growth, carcass composition and meat quality. **Livestock Production Science**, v.76, p. 17-25, 2002.
- SAÑUDO, C.; SANTOLARIA, M.P.; MARIA, G.A. et al. Influence of carcass weight on instrumental and sensory lamb meat quality in intensive production systems. **Meat Science**, v.42, n.2, p.195-202, 1996.
- 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 Producciones ganaderas del Ebro** v.16, p.43, 1973.
- SILVA SOBRINHO, A.G. **Body composition and characteristics of carcasses from lambs of different genotypes and ages at slaughter**. Palmerston North, NZ: Massey University, 1999. 61p. Post Doctoral research report. Massey University, 1999.
- SILVA SOBRINHO, A. G.; PURCHAS, R.W.; KADIM, I.T. et al. Características de Qualidade da Carne de Ovinos de Diferentes Genótipos e Idades ao Abate. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 3, p. 1070-1076, 2005a.

- SILVA SOBRINHO, A.G.; PURCHAS, R.W.; KADIM, I.T. et al. Musculosidade e composição da perna de ovinos de diferentes genótipos e idades ao abate. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v.40, n.11, p.1129-1134, 2005b.
- SOUZA, X.R.; PÉREZ, J.R.O.; BRESSAN, M.C. et al. Composição centesimal do músculo *Biceps femoris* de cordeiros em crescimento. **Ciência e Agrotecnologia**, Edição Especial, p.1507-1513, 2002.
- TEIXEIRA, E.; MEINERT, E.; BARBETTA, P. A. **Análise sensorial dos alimentos**, Florianópolis: Ed. Da UFSC, 1987. 182p.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV. **Sistema de análises estatísticas e genéticas - SAEG**. Viçosa, MG: UFV, 2007. 301p.
- VIEIRA, T.R.L.; CUNHA, M.G.G.; GARRUTTI, D.S. et al. Propriedades físicas sensoriais da carne de cordeiros Santa Inês terminados em dietas com diferentes níveis de caroço de algodão integral (*Gossypium hirsutum*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.30, n.2, p.372-377, 2010.
- WEISS, W. Energy prediction equations for ruminant feeds. In: CORNELL NUTRITION CONFERENCE FOR FEED MANUFACTURERS, 61., 1999, Ithaca. **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**, 4. v. 71, p. 133. 1995.
- ZAPATA, J.F.F.; NOGUEIRA, C.M.; SEABRA, L.M.J. et al. Composição centesimal e lipídica da carne de ovinos do nordeste brasileiro. **Ciência Rural**, v.31, n.4, p.691-695, 2001.
- 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.

## **ANEXOS**

## **Revista Brasileira de Zootecnia**

### **Forma e preparação de trabalhos**

A RBZ publica artigos científicos originais nas áreas de Aquicultura; Forragicultura; Melhoramento, Genética e Reprodução; Monogástricos; Ruminantes; e Sistemas de Produção Animal e Agronegócio. A RBZ poderá publicar, a convite, artigos de revisão de assuntos de interesse e relevância para a comunidade científica.

O envio dos manuscritos é feito exclusivamente pelo *site* da SBZ (<http://www.sbz.org.br>), link Revista, juntamente com a carta de encaminhamento, conforme instruções no link "Envie seu manuscrito".

O texto deve ser elaborado segundo as normas da RBZ e orientações disponíveis no link "Instruções aos autores".

O pagamento da taxa de tramitação (pré requisito para emissão do número de protocolo), no valor de R\$ 45,00 (quarenta e cinco reais), deve ser realizado por meio de boleto bancário, disponível no *site* da SBZ.

A taxa de publicação para 2010 é diferenciada para associados e não-associados da SBZ. Para associados, a taxa é de R\$ 140,00 (até 8 páginas no formato final) e R\$ 50,00 para cada página excedente. Uma vez aprovado o manuscrito, todos os autores devem estar em dia com a anuidade da SBZ do ano corrente, exceto coautor que não milita na área, desde que não seja o primeiro autor e que não publique mais de um artigo no ano corrente (reincidência). Para não-associados, serão cobrados R\$ 110,00 por página (até 8 páginas no formato final) e R\$ 220,00 para cada página excedente.

No processo de publicação, os artigos são avaliados por revisores *ad hoc* indicados pelo Conselho Científico, composto por profissionais qualificados

na área e coordenados pelo Conselho Editorial da RBZ. A política editorial da RBZ consiste em manter o alto padrão científico das publicações, por intermédio de colaboradores de elevado nível técnico. O Editor-Chefe e o Conselho Científico, em casos especiais, têm autonomia para decidir sobre a publicação do artigo.

**Idioma:** português ou inglês

#### **Formatação de texto**

O texto deve ser digitado em fonte Times New Roman 12, espaço duplo (exceto Resumo, Abstract e Tabelas, que devem ser elaborados em espaço 1,5), margens superior, inferior, esquerda e direita de 2,5; 2,5; 3,5; e 2,5 cm, respectivamente.

O manuscrito pode conter até 25 páginas. As linhas devem ser numeradas da seguinte forma: Menu ARQUIVO/ CONFIGURARPÁGINA/LAYOUT/NÚMEROS DE LINHA.../ NUMERAR LINHAS e a paginação deve ser contínua, em algarismos arábicos, centralizada no rodapé.

#### **Estrutura do artigo**

O artigo deve ser dividido em seções com título centralizado, em negrito, na seguinte ordem: Resumo, Abstract, Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão, Conclusões, Agradecimentos (opcional) e Referências.

Não são aceitos subtítulos. Os parágrafos devem iniciar a 1,0 cm da margem esquerda.

## **Título**

Deve ser preciso, sucinto e informativo, com 20 palavras no máximo. Digitá-lo em negrito e centralizado, segundo o exemplo: **Valor nutritivo da cana-de-açúcar para bovinos em crescimento**. Deve apresentar a chamada "1" somente quando a pesquisa foi financiada. Não citar "parte da tese..."

## **Autores**

A RBZ permite até **oito autores**. A primeira letra de cada nome/sobrenome deve ser maiúscula (Ex.: Anacleto José Benevenuto). Não listá-los apenas com as iniciais e o último sobrenome (Ex.: A.J. Benevenuto).

Digitar o nome dos autores separados por vírgula, centralizado e em negrito, com chamadas de rodapé numeradas e em sobrescrito, indicando apenas a instituição à qual estavam vinculados à época de realização da pesquisa (instituição de origem), e não a atual. Não citar vínculo empregatício, profissão e titulação dos autores. Informar o endereço eletrônico somente do responsável pelo artigo.

## **Resumo**

Deve conter no máximo 1.800 caracteres com espaço. As informações do resumo devem ser precisas e informativas. Resumos extensos serão devolvidos para adequação às normas.

Deve sumarizar objetivos, material e métodos, resultados e conclusões. Não deve conter introdução. Referências nunca devem ser citadas no resumo.

O texto deve ser justificado e digitado em parágrafo único e espaço 1,5, começando por RESUMO, iniciado a 1,0 cm da margem esquerda.

## **Abstract**

Deve aparecer obrigatoriamente na segunda página e ser redigido em inglês científico, evitando-se sua tradução por meio de aplicativos comerciais.

O texto deve ser justificado e digitado em espaço 1,5, começando por ABSTRACT, em parágrafo único, iniciado a 1,0 cm da margem esquerda.

## **Palavras-chave e Key Words**

Apresentar até seis (6) palavras-chave e Key Words imediatamente após o resumo e abstract, respectivamente, em ordem alfabética. Devem ser elaboradas de modo que o trabalho seja rapidamente resgatado nas pesquisas bibliográficas. Não podem ser retiradas do título do artigo. Digitá-las em letras minúsculas, com alinhamento justificado e separado por vírgulas. Não devem conter ponto final.

## **Introdução**

Deve conter no máximo 2.500 caracteres com espaços, resumindo a contextualização breve do assunto, as justificativas para a realização da pesquisa e os objetivos do trabalho. Evitar discussão da literatura na introdução. A comparação de hipóteses e resultados deve ser feita na discussão.

Trabalhos com introdução extensa serão devolvidos para adequação às normas.

## **Material e Métodos**

Se for pertinente, descrever no início da seção que o trabalho foi conduzido de acordo com as normas éticas e aprovado pela Comissão de Ética e Biosegurança da instituição.

Descrição clara e com referência específica original para todos os procedimentos biológicos, analíticos e estatísticos. Todas as modificações de procedimentos devem ser explicadas.



## Resultados e Discussão

Os resultados devem ser combinados com discussão. Dados suficientes, todos com algum índice de variação incluso, devem ser apresentados para permitir ao leitor a interpretação dos resultados do experimento. A discussão deve interpretar clara e concisamente os resultados e integrar resultados de literatura com os da pesquisa para proporcionar ao leitor uma base ampla na qual possa aceitar ou rejeitar as hipóteses testadas.

Evitar parágrafos soltos e citações pouco relacionadas ao assunto.

## Conclusões

Devem ser redigidas no presente do indicativo, em parágrafo único e conter no máximo 1.000 caracteres com espaço.

Não devem ser repetição de resultados. Devem ser dirigidas aos leitores que não são necessariamente profissionais ligados à ciência animal. Devem resumir claramente, sem abreviações ou citações, o que os resultados da pesquisa concluem para a ciência animal.

## Agradecimentos

Esta seção é opcional. Deve iniciar logo após as Conclusões.

## Abreviaturas, símbolos e unidades

Abreviaturas, símbolos e unidades devem ser listados conforme indicado na página da RBZ, link "Instruções aos autores", "Abreviaturas".

Deve-se evitar o uso de abreviações não consagradas, como por exemplo: "o T3 foi maior que o T4, que não diferiu do T5 e do T6". Este tipo de redação é muito cômoda para o autor, mas é de difícil compreensão para o leitor.

## Tabelas e Figuras

É imprescindível que todas as tabelas sejam digitadas segundo menu do Word "Inserir Tabela", em células distintas (não serão aceitas tabelas com valores separados pelo recurso ENTER ou coladas como figura). Tabelas e figuras enviadas fora de normas serão devolvidas para adequação.

Devem ser numeradas sequencialmente em algarismos arábicos e apresentadas logo após a chamada no texto.

O título das tabelas e figuras deve ser curto e informativo, evitando a descrição das variáveis constantes no corpo da tabela.

Nos gráficos, as designações das variáveis dos eixos X e Y devem ter iniciais maiúsculas e unidades entre parênteses.

Figuras não-originais devem conter, após o título, a fonte de onde foram extraídas, que deve ser referenciada.

As unidades, a fonte (Times New Roman) e o corpo das letras em todas as figuras devem ser padronizados.

Os pontos das curvas devem ser representados por marcadores contrastantes, como círculo, quadrado, triângulo ou losango (cheios ou vazios).

As curvas devem ser identificadas na própria figura, evitando o excesso de informações que comprometa o entendimento do gráfico.

As figuras devem ser gravadas nos programas Word, Excel ou Corel Draw (extensão CDR), para possibilitar a edição e possíveis correções. Usar linhas com no mínimo 3/4 ponto de espessura.

As figuras deverão ser exclusivamente monocromáticas.

Não usar negrito nas figuras.

Os números decimais apresentados no interior das tabelas e figuras devem conter vírgula, e não ponto.

### Citações no texto

As citações de autores no texto são em letras minúsculas, seguidas do ano de publicação. Quando houver dois autores, usar & (e comercial) e, no caso de três ou mais autores, citar apenas o sobrenome do primeiro, seguido de et al.

### Comunicação pessoal (ABNT-NBR 10520).

Não fazem parte da lista de referências, sendo colocadas apenas em nota de rodapé. Coloca-se o sobrenome do autor seguido da expressão "comunicação pessoal", a data da comunicação, o nome, estado e país da instituição à qual o autor é vinculado.

### Literatura Citada

Baseia-se na Associação Brasileira de Normas Técnicas \_ ABNT (NBR 6023).

As referências devem ser redigidas em página separada e ordenadas alfabeticamente pelo(s) sobrenome(s) do(s) autor(es).

Digitá-las em espaço simples, alinhamento justificado e recuo até a terceira letra a partir da segunda linha da referência. Para formatá-las, siga as seguintes instruções: no menu Formatar, escolha a opção Parágrafo... RECUO especial, opção DESLOCAMENTO... 0,6 cm.

Em obras com dois e três autores, mencionam-se os autores separados por ponto-e-vírgula e, naquelas com mais de três autores, os três primeiros vêm seguidos de et al. As iniciais dos autores não podem conter espaços. O termo et al. não deve ser italizado nem precedido de vírgula.

O recurso tipográfico utilizado para destacar o elemento título será negrito e, para os nomes científicos, itálico.

Indica(m)-se o(s) autor(es) com entrada pelo último sobrenome seguido do(s) prenome(s) abreviado (s), exceto para nomes de origem espanhola, em que entram os dois últimos sobrenomes.

No caso de homônimos de cidades, acrescenta-se o nome do estado (ex.: Viçosa, MG; Viçosa, AL; Viçosa, RJ).

### Obras de responsabilidade de uma entidade coletiva

A entidade é tida como autora e deve ser escrita por extenso, acompanhada por sua respectiva abreviatura. No texto, é citada somente a abreviatura correspondente. Quando a editora é a mesma instituição responsável pela autoria e já tiver sido mencionada, não é indicada.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY - AOAC. **Official methods of analysis**. 16.ed. Arlington: AOAC International, 1995. 1025p.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV. **Sistema de análises estatísticas e genéticas - SAEG**. Versão 8.0. Viçosa, MG, 2000. 142p.

### Livros e capítulos de livro

Os elementos essenciais são: autor(es), título e subtítulo (se houver), seguidos da expressão "In:", e da referência completa como um todo. No final da referência, deve-se informar a paginação.

Quando a editora não é identificada, deve-se indicar a expressão *sine nomine*, abreviada, entre colchetes [s.n.].

Quando o editor e local não puderem ser indicados na publicação, utilizam-se ambas as expressões, abreviadas, e entre colchetes [S.I.: s.n.].

LINDHAL, I.L. Nutrición y alimentación de las cabras. In: CHURCH, D.C. (Ed.) **Fisiología digestiva y nutrición de los ruminantes**. 3.ed. Zaragoza: Acríbia, 1974. p.425-434.

NEWMANN, A.L.; SNAPP, R.R. **Beef cattle**. 7.ed. New York: John Wiley, 1997. 883p.

### Teses e dissertações

Recomenda-se não citar teses e dissertações, procurando referenciar sempre os artigos publicados na íntegra em periódicos indexados. Excepcionalmente, se necessário, citar os seguintes elementos: autor, título, ano, página, nível e área do programa de pós-graduação, universidade e local.

CASTRO, F.B. **Avaliação do processo de digestão do bagaço de cana-de-açúcar auto-hidrolisado em bovinos**. 1989. 123f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”/ Universidade de São Paulo, Piracicaba.

SOUZA, X.R. **Características de carcaça, qualidade de carne e composição lipídica de frangos de corte criados em sistemas de produção caipira e convencional**. 2004. 334f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

### Boletins e relatórios

BOWMAN, V.A. **Palatability of animal, vegetable and blended fats by equine**. (S.L.): Virgínia Polytechnic Institute and State University, 1979. p.133-141 (Research division report, 175).

### Artigos

O nome do periódico deve ser escrito por extenso. Com vistas à

padronização deste tipo de referência, não é necessário citar o local; somente volume, número, intervalo de páginas e ano.

MENEZES, L.F.G.; RESTLE, J.; BRONDANI, I.L. et al. Distribuição de gorduras internas e de descarte e componentes externos do corpo de novilhos de gerações avançadas do cruzamento rotativo entre as raças Charolês e Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.2, p.338-345, 2009.

### Congressos, reuniões, seminários etc

Citar o mínimo de trabalhos publicados em forma de resumo, procurando sempre referenciar os artigos publicados na íntegra em periódicos indexados.

CASACCIA, J.L.; PIRES, C.C.; RESTLE, J. Confinamento de bovinos inteiros ou castrados de diferentes grupos genéticos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 30., 1993, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1993. p.468.

EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; OLIVEIRA, M.P. Avaliação de cultivares de *Panicum maximum* em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Zootecnia/Gmosis, [1999] (CD-ROM).

### Artigo e/ou matéria em meios eletrônicos

Na citação de material bibliográfico obtido via internet, o autor deve procurar sempre usar artigos assinados, sendo também sua função decidir quais fontes têm realmente credibilidade e confiabilidade.

Quando se tratar de obras consultadas *on-line*, são essenciais as informações sobre o endereço eletrônico, apresentado entre os sinais < >, precedido da expressão "Disponível em:" e a data de acesso do documento, precedida da expressão "Acesso em:".

NGUYEN, T.H.N.; NGUYEN, V.H.; NGUYEN, T.N. et al. [2003]. Effect of drenching with cooking oil on performance of local yellow cattle fed rice straw and cassava foliage. **Livestock Research for Rural Development**, v.15, n.7, 2003. Disponível em: <<http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd15/7/nhan157.htm>> Acesso em: 28/07/2005.

REBOLLAR, P.G.; BLAS, C. [2002]. **Digestión de la soja integral en rumiantes**. Disponível em: <[http://www.ussoymeal.org/ruminant\\_s.pdf](http://www.ussoymeal.org/ruminant_s.pdf)> Acesso em: 12/10/02.

SILVA, R.N.; OLIVEIRA, R. [1996]. Os limites pedagógicos do paradigma da qualidade total na educação. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFPE, 4., 1996, Recife. **Anais eletrônicos...** Recife: Universidade Federal do Pernambuco, 1996. Disponível em: <<http://www.propesq.ufpe.br/anais/anais.htm>> Acesso em: 21/01/97.