

**Universidade Federal de Campina Grande**  
**Centro de Saúde e Tecnologia Rural**  
**Campus de Patos-PB**  
**Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária**

**Características da carcaça de cordeiros Santa Inês em função  
da substituição de farelo de milho por farelo de palma**

**JOSÉ RÔMULO SOARES DOS SANTOS**

**PATOS-PB**

**2009**



**Centro de Saúde e Tecnologia Rural**

**Campus de Patos - PB**

**Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária**

**Características da carcaça de cordeiros Santa Inês em função da  
substituição de farelo de milho por farelo de palma**

Dissertação apresentada a Universidade Federal de Campina Grande – UFCG em cumprimento dos requisitos necessários para obtenção do grau de Mestre em Medicina Veterinária.

**JOSÉ RÔMULO SOARES DOS SANTOS**

Prof. Dr. Marcílio Fontes César

**Orientador**

**PATOS-PB**

**2009**

FICHA CATALOGADA NA BIBLIOTECA SETORIAL DO  
CAMPUS DE PATOS - UFCG

S237c  
2009

Santos, José Rômulo Soares dos

Características da carcaça de cordeiros Santa Inês em função da substituição de farelo de milho por farelo de palma /José Rômulo Soares dos Santos – Patos - PB: CSTR, UFCG, 2009.

59f.

Inclui bibliografia

Orientador: Marçílio Fontes Cezar

Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária – Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande).

1 – Cortes comerciais e vísceras – Composição regional – 2 – Musculosidade e adiposidade – carcaça. I - Título

CDU: 637.5:636.3

Nome: SANTOS, José Rômulo Soares dos

Título: Características da carcaça de cordeiros Santa Inês em função da substituição de farelo de milho por farelo de palma

Dissertação apresentada a Universidade Federal de Campina Grande – UFCG em cumprimento dos requisitos necessários para obtenção do grau de Mestre em Medicina Veterinária.

**Aprovada em 29 de maio de 2009**

**BANCA EXAMINADORA**

---

**Prof. Dr. Marcílio Fontes César**

**Orientador**

---

**Prof. Dr. Severino Gonzaga Neto**

**Examinador**

---

**Prof. Dr. Aderbal Marcos de Azevedo Silva**

**Examinador**

"A meu pai, minha mãe, minha esposa e filhos"

*Dedico*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço e Louvo ao Deus uno e trino, onisciente, onipresente e onipotente, por tudo realizado durante o desenvolvimento das tarefas vinculadas a este mestrado.

Aos meus pais Edilson e Socorro e irmãos Paulo e Tiago pelo constante incentivo.

A minha esposa Elisângela e Filhos João Lucas e Rafaela Catarina pelo amor que me estimula.

Aos alunos da graduação: Danilo, Pedro e Renata.

A todos os professores da Pós-Graduação, pelos ensinamentos.

Ao professor Gildenor Xavier de Medeiros, que em nada dificultou minha liberação parcial para que eu cursasse este mestrado.

Ao técnico Reginaldo Rodrigues (Dal) que cobria meus horários na anatomia.

Ao professor José Morais Pereira Filho, um pesquisador comprometido com o semi-árido.

Ao meu orientador Marcilio Fontes Cezar pelas horas gastas para me orientar.

Aos amigos de Mestrado: Valéria, Tales e Expedito.

A Pós-Graduação em Medicina Veterinária por oferecer este curso no semi-árido paraibano.

A UFCG pelo espaço físico e pelas pessoas comprometidas com trabalho.

A Empresa de pesquisa agropecuária da Paraíba (EMEPA-PB) pelo material humano e físico para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos pesquisadores Wandrick Hauss de Souza, Maria das Graças Gomes Cunha em nome dos quais agradeço a todos componentes que participaram da etapa de campo desta pesquisa.

***Muito obrigado!***

## SUMÁRIO

	Pag.
Introdução .....	10
Referências Bibliográficas.....	12
<b>CAPÍTULO I – Características da carcaça e componentes corporais de ovinos Santa Inês alimentados com diferentes níveis de farelo palma (<i>Opuntia ficus indica</i> Mill) em confinamento.....</b>	<b>14</b>
Resumo .....	15
Abstract .....	16
Introdução .....	17
Material e Métodos .....	18
Resultados e Discussão.....	22
Conclusão.....	31
Referências Bibliográficas.....	32
<b>CAPÍTULO II – Musculosidade e adiposidade da carcaça de ovinos Santa Inês: Efeitos da substituição de farelo de milho pelo de palma na ração de terminação.....</b>	<b>35</b>
Resumo.....	36
Abstract .....	37
Introdução .....	38
Material e Métodos.....	39
Resultados e Discussão.....	43
Conclusão .....	52
Referências Bibliográficas.....	53
Conclusões.....	55
ANEXOS.....	56

## LISTA DE TABELAS

	Pag.
<b>CAPITULO I - Características da carcaça e componentes corporais de ovinos Santa Inês alimentados com diferentes níveis de farelo palma (<i>Opuntia ficus indica</i> Mill) em confinamento</b>	
<b>Tabela 1</b> Composição alimentar e química da ração completa.....	19
<b>Tabela 2</b> Médias, equação de regressão, coeficientes de determinação e de variação para peso ao abate (PAB), peso do corpo vazio (PCVZ), não componente da carcaça (NCC), peso da carcaça quente (PCQ), peso da carcaça fria (PCF), perda por resfriamento (PPR), rendimentos verdadeiro (RV), comercial (RC), biológico (RB), dos não constituintes da carcaça (RNCC) e dos não constituintes comestíveis (RCOM) de ovinos santa Inês alimentados com diferentes níveis de farelo de palma na dieta.....	24
<b>Tabela 3</b> Médias, equação de regressão, coeficientes de determinação e de variação para rendimento dos cortes comerciais em função do peso da carcaça reconstituído e do peso ponderado de ovinos santa Inês alimentados com diferentes níveis de farelo de palma na dieta.....	26
<b>Tabela 4</b> Médias, equações e coeficientes de regressão e de variação do rendimento dos não constituintes da carcaça em relação ao peso do corpo vazio de ovinos Santa Inês alimentados com diferentes níveis de farelo de palma na dieta.....	29
<b>CAPITULO II – Musculosidade e adiposidade da carcaça de ovinos Santa Inês: Efeitos da substituição de farelo de milho pelo de palma na ração de terminação</b>	
<b>Tabela 1</b> Composição alimentar e química da ração completa.....	41
<b>Tabela 2</b> Médias, equação de regressão (ER), coeficientes de determinação (R <sup>2</sup> ) e de variação (CV) para conformação, medidas morfométricas, índice de compacidade da carcaça (ICC), área de olho de lombo (AOL), índice de compacidade da perna (ICP), Índice de musculosidade da perna (IMP), relação músculo:osso (RMO) de textura muscular de ovinos santa Inês alimentados com diferentes níveis de farelo de palma na dieta.....	45
<b>Tabela 3</b> Médias, equações de regressão, coeficientes de determinação e de variação das do acabamento, medida GR, espessura da gordura subcutânea, avaliação subjetiva da gordura perirrenal, marmoreio e peso da gordura perirrenal de ovinos Santa Inês alimentados com diferentes níveis de farelo de palma na dieta.....	47
<b>Tabela 4</b> Médias, equações de regressão, coeficientes de determinação e de variação do peso e rendimento dos constituintes teciduais da perna, relação músculo:gordura de ovinos santa Inês alimentados com diferentes níveis de farelo de palma na dieta.....	50

## **LISTA DE ANEXOS**

- Anexo I** Normas para preparação de trabalhos científicos para publicação na Revista Brasileira de Zootecnia

## Introdução

A produção de carne ovina no nordeste brasileiro depende primordialmente da utilização de pasto. Porém, essa produção é irregular, devido aos fatores edafoclimáticos do semi-árido brasileiro, que limitam qualitativa e quantitativamente a disponibilidade de forragem em determinadas épocas do ano (Araújo Filho et al. 1998). Essa situação conduz os produtores a trabalharem em sistemas semi-intensivos e intensivos fazendo uso de concentrados, para melhorar o ganho de peso reduzido dos ovinos em caatinga principalmente nas épocas críticas.

De acordo com Santello et al. (2006) a análise de custos não é favorável a terminação de cordeiros em confinamento. Um dos fatores que encarece a produção em confinamento é a utilização do milho, principal fonte energética utilizada no Brasil para compor rações concentradas. Este por sua vez sofre grande oscilação de preço ao longo do ano, haja vista sua utilização na alimentação humana, na dieta de aves e suínos. Isso faz com que os pecuaristas busquem alternativas alimentares mais baratas. Uma alternativa seria a utilização de fontes energéticas menos onerosas, disponíveis na região (Melo et al. 2003).

No Semi-árido nordestino encontra-se implantada a maior área palma forrageira (*Opuntia ficus indica*) cultivada do mundo, tendo esta cactácea se consolidado como forrageira estratégica fundamental (Lopes, 2007). Porém, a palma não pode ser classificada como um alimento volumoso, pois apresenta baixos teores de fibra, com teores de fibra em detergente neutro, em torno de 26%, necessitando sua associação a uma fonte de fibra na ração de ruminantes que apresente alta efetividade (Mattos et al. 2000).

A palma possui alto teor de umidade, fato que encarece o seu transporte na forma “in natura”, afinal acaba se transportando água, visto que a palma apresenta geralmente menos de 10% de matéria seca, um baixo conteúdo quando comparada à maioria das forrageiras; além disso, essa elevada umidade limita o consumo pelo controle físico, por meio do enchimento do rúmen (Santos et al. 2001). Associado a essas características, a palma possui um alto teor de carboidratos não-fibrosos (Wanderley et al. 2002), alta taxa de digestão ruminal, que favorece maior produção de propionato, característica semelhante a de concentrados energéticos (Bispo et al. 2007), apresentando-se como possível fonte energética para ser utilizada na ração de

ruminantes na forma de farelo. Veras et al (2005) estudaram o efeito da substituição do farelo de milho pelo farelo de palma sobre características de desempenho em ovinos Santa Inês. Porém, a comercialização não deve levar em conta, unicamente, seus atributos de desempenho, como o peso vivo, mas a características da carcaça e dos não constituintes da carcaça (Alves et al. 2003). Assim, objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito da substituição do farelo de milho por farelo de palma nas características da carcaça e dos não constituintes da carcaça de ovinos Santa Inês terminados em confinamento.

Esta dissertação é constituída por dois artigos. Os dois artigos serão enviados a Revista Brasileira de Zootecnia intitulados: 1. Características da carcaça e componentes corporais de ovinos Santa Inês alimentados com diferentes níveis de farelo palma (*Opuntia ficus indica* Mill) em confinamento. 2. Musculosidade e adiposidade da carcaça de ovinos Santa Inês: Efeitos da substituição de farelo de milho pelo de palma na ração de terminação.

## Referências Bibliográficas

- ALVES, K. S.; CARVALHO, F. F. R.; FERREIRA, M. 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.
- ARAÚJO FILHO, J. A.; LEITE, E. R.; SILVA, N. L. Contribution of woody species to the diet composition of Goat and Sheep in Caatinga vegetation. **Pasture Tropicalis**, v. 20, p. 41-45, 1998.
- BISPO, S.V.; FERREIRA, M.A.; VERAS, A.S.C.; et al. Palma forrageira em substituição ao feno de capim-elefante. Efeito sobre consumo, digestibilidade e características de fermentação ruminal em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.36, n.6, p.1902-1909, 2007
- LOPES, E. B. **Palma forrageira: cultivo, uso atual e perspectivas de utilização no semi-árido Nordestino**. João Pessoa: EMEPA/FAEPA, 2007.130 p.
- MATTOS, L. M. E.; FERREIRA, M. A.; SANTOS, D. C. ; et al. Associação da palma forrageira (*Opuntiaficus indica* Mill) com diferentes fontes de fibra na alimentação de vacas 5/8 Holandês-Zebu em lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 6, p. 2128-2134, 2000.
- MELO, A. A. S. FERREIRA, M.A.; VÉRAS, A.S.C.; et al. Substituição parcial do farelo de soja por uréia e palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill) em dietas para vacas em lactação - Desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.3, p.727-736, 2003.
- SANTOS, D. C.; SANTOS, M. V. F.; FARIAS, I.; et al. Desempenho produtivo de vacas 5/8 Holando/Zebu alimentadas com diferentes cultivares de palma forrageira (*Opuntia* e *Nopalea*). **Revista de Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 1, p. 12-17, 2001.
- SANTELLO, G.A.; MACEDO, F.A.F.; MEXIA, A.A.; et al. Características de carcaça e análise do custo de sistemas de produção de cordeiros ½ Dorset Santa Inês. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 4, p. 1852-1859, 2006 (suplemento 2).
- VERAS, R. M. L.; FERREIRA, M. A.; CAVALCANTI, C. V. A.; et al. Substituição do milho moído (*Zea mays* L.) por farelo de palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill cv. Gigante na dieta de ovinos em crescimento: Desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 1, p. 351 - 356, 2005.

WANDERLEY, W. L.; FERREIRA, M. A.; ANDRADE, D.K.B.; et al. Palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill) em substituição de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) na alimentação de vacas em lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p. 273 281, 2002.

## CAPÍTULO II

### **Características da carcaça e componentes corporais de ovinos Santa Inês alimentados com diferentes níveis de farelo palma (*Opuntia ficus indica* Mill) em confinamento**

O presente trabalho foi formatado segundo as normas da **Revista Brasileira de Zootecnia**, de acordo com o que estabelece a Norma nº 01/2007 de 09 de Abril de 2007, do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural – Campus de Patos - PB.

1 **Características da carcaça e componentes corporais de ovinos Santa Inês**  
2 **alimentados com diferentes níveis de farelo palma (*Opuntia ficus indica* Mill) em**  
3 **confinamento** <sup>1</sup>

4 **José Rômulo Soares dos Santos**<sup>2</sup>, **Marcílio Fontes Cezar**<sup>3</sup>, **Wandrick Hauss de**  
5 **Sousa** <sup>4</sup>, **Maria das Graças Gomes Cunha**<sup>4</sup>, **José Moraes Pereira Filho**<sup>3</sup>.

7 **RESUMO** - Objetivou-se avaliar com este trabalho o efeito da substituição do  
8 farelo de milho por farelo de palma sobre as características de carcaça e de seus não  
9 constituintes em ovinos Santa Inês terminados em confinamento. O trabalho foi  
10 conduzido na Estação Experimental de Pendência, pertencente a Empresa de Pesquisa  
11 Agropecuária da Paraíba S.A, município de Soledade-PB. Foram utilizados 40 ovinos  
12 Santa Inês, com 90 dias de idade e com peso vivo inicial de 15,52 Kg. Os animais foram  
13 distribuídos aleatoriamente em 4 tratamentos que consistiram de níveis crescentes de  
14 substituição de farelo de milho por farelo de palma forrageira na ração (0, 33, 66 e  
15 100%) e 10 repetições por tratamento. Os animais foram abatidos, então, foram  
16 avaliados o peso ao abate, peso do corpo vazio, peso da carcaça quente, peso da carcaça  
17 fria, não constituintes da carcaça (NCC), rendimento da carcaça quente, rendimento da  
18 carcaça fria, rendimento biológico, rendimento dos não constituintes da carcaça,  
19 rendimentos dos não constituintes comestíveis da carcaça, rendimento e valor relativo  
20 dos cortes comerciais e rendimento de vísceras e outros órgãos. As médias foram  
21 submetidas a análise de variância e regressão a 5% de probabilidade. Não houve  
22 diferença entre tratamentos ( $P>0,05$ ) para o rendimento biológico, rendimento dos não  
23 constituintes da carcaça, rendimento e valor relativo dos cortes de primeira e segunda  
24 categoria e sobre rendimento de vísceras e órgãos. A substituição do farelo de milho por  
25 farelo de palma na ração de ovinos Santa Inês em confinamento não interfere no  
26 rendimento biológico, rendimento e valor relativo de cortes de primeira e de segunda  
27 categoria e no rendimento de vísceras e outros órgãos.

29 **Palavras-chave:** alimentação, vísceras, órgãos, cortes comerciais, rendimentos  
30

---

<sup>1</sup> Projeto Financiado Pelo FINEP

<sup>2</sup> Aluno do Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária – Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) [jromulosmedvet@hotmail.com](mailto:jromulosmedvet@hotmail.com)

<sup>3</sup> Professor Adjunto da Unidade Acadêmica de Medicina Veterinária - UFCG

<sup>4</sup> Pesquisador da Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPA-PB)

1           **Carcass Characteristics and body constituents from Santa Inês lambs feedlot**  
2           **eating different levels of cactus spineless crumb (*Opuntia ficus indica* Mill)**

3

4           **ABSTRACT** - The objective of this study was to evaluate the effect of the levels  
5 of substitution of corn crumb for spineless cactus crumb in the diet on the carcass  
6 characteristics body constituents from Santa Inês lambs finished at feedlot. This study  
7 was carried out at Pendência Experimental Station belonging to State Company of  
8 Agricultural Research of Paraíba (EMEPA-PB). Forty male Santa Inês lambs were used,  
9 feedlot. The treatments were randomly assigned to the animals according to a  
10 completely randomized design, with four treatments, that consisted of growing levels of  
11 substitution of corn crumb for spineless cactus crumb: 0, 33, 66 and 100% of  
12 substitution and ten replications (lambs). The animals were slaughtered, then, they were  
13 evaluated the slaughter body weight, empty body weight, hot carcass weight, cold  
14 carcass weight, non components of carcass (NCC), hot carcass yield, cold carcass yield,  
15 biological yield, revenue of non components of carcass, revenues of non components  
16 groceries of carcass, relative weight and relative value of the commercial cuts and  
17 viscera and organs yield. The averages were submitted it to variance and regression  
18 analyzes to 5% of probability. There wasn't effect of treatment ( $P>0.05$ ) for biological  
19 yield, revenue of the non components of carcass, relative weight and relative value of  
20 the first and second cuts and on relative weight of viscera and organs. The substitution  
21 of the corn crumb by spineless cactus crumb, on the ration of Santa Inês lambs feedlot,  
22 doesn't interfere in the biological yield, relative weight and relative value of first and  
23 second category cuts and in the relative weight of viscera and other organs.

24

25   **Key-words:** feeding, organs, relative weight, viscera, wholesale cuts

26

27

28

29

30

31

32

## Introdução

1  
2  
3 A ovinocultura de corte é uma atividade promissora no Brasil, desde que o  
4 ovinocultor atenda as exigências de mercado consumidor (Gonzaga Neto et al. 2006).  
5 Os criadores de ovinos procurando obter carcaças de melhor qualidade com máximos  
6 rendimentos, buscam abater os cordeiros com peso vivo ao redor de 35 kg, o que induz  
7 a terminação em confinamento. O agravante nesta situação é o uso de rações  
8 concentradas, com o milho como fonte energética, encarecendo os custos de produção.  
9 Uma alternativa para viabilizar o uso de concentrados, minimizando o custo de  
10 produção, seria a utilização fontes energéticas alternativas (Melo et al 2003), devendo  
11 se estudá-las comparativamente com as fontes energéticas tradicionais.

12 A palma forrageira é uma cactácea, cultivada em larga escala no Nordeste  
13 brasileiro, que apresenta características similares a de um concentrado energético como  
14 maior proporção de propionato no rúmen devido ao seu alto teor de carboidratos  
15 solúveis e sua alta taxa de digestibilidade da matéria seca (Ben Salem et al. 1996;  
16 Lopes, 2007; Wanderley et al. 2002). Além disso, a palma forrageira favorece melhor  
17 padrão de fermentação devido ao seu menor percentual de amido e elevados percentuais  
18 de pectina em relação ao milho (Van Soest, 1994; Batista et al. 2003 e Bispo et al.  
19 2007).

20 A palma é considerada um recurso forrageiro vital para o semi-árido  
21 principalmente no período de escassez de chuvas (Muller et al. 1994), porém não deve  
22 constituir um alimento único oferecido a ruminantes porque tem efeito laxativo devido  
23 ao excessivo conteúdo de água e teor de fibra insuficiente para atender os requerimentos  
24 de fibras (Ben Salem et al. 2005; Wanderley et al. 2002). Em vista dessas  
25 características, surge a possibilidade de aproveitar a palma na forma de farelo, pela

1 facilidade de armazenamento, no transporte, no balanceamento da dieta. Veras et al.  
2 (2005) demonstraram o potencial do farelo de palma avaliando apenas características de  
3 desempenho. Considerando que a comercialização não deve levar em conta,  
4 unicamente, seus atributos de desempenho, como o peso vivo, mas a proporção de seus  
5 componentes, carcaça e não constituintes da carcaça (Alves et al. 2003). Assim,  
6 objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito da substituição do farelo de milho por  
7 farelo de palma nas características da carcaça e dos não constituintes da carcaça de  
8 ovinos Santa Inês terminados em confinamento.

9

10

### **Material e Métodos**

11

12 O trabalho experimental foi conduzido na Estação Experimental de Pendência,  
13 pertencente à EMEPA (Empresa de Pesquisa Agropecuária da Paraíba S.A), localizada  
14 no município de Soledade-PB, na microrregião do curimataú ocidental, Mesorregião do  
15 Agreste paraibano da região semi-árida. A Estação encontra-se entre as coordenadas  
16 geográficas 7° 8' 18" S e 36° 27' 2" W. Gr e a uma altitude em torno de 534 m.

17 Foram utilizados 40 cordeiros Santa Inês com cerca de 90 dias de idade, e com  
18 peso vivo inicial de 15,52 Kg, distribuídos em quatro tratamentos que consistiram de  
19 níveis crescentes de substituição do farelo de milho pelo farelo de palma forrageira (0,  
20 33, 66 e 100%). O volumoso constituiu-se de feno de Tifton. O farelo de palma, cultivar  
21 gigante, foi obtido após desidratação da palma forrageira produzida na própria EMEPA,  
22 onde a palma foi picada e seca ao sol por três dias e moída para obtenção do farelo.

23 Os animais foram identificados individualmente através de colar e tatuagem na  
24 orelha e distribuídos aleatoriamente em baias individuais (1,10 x 0,55 m), providas de  
25 comedouro, bebedouro e saleiro, onde passaram por um período de adaptação (14 dias),

1 no qual foram everminados. A composição alimentar e química das rações consta na  
2 Tabela 1.

3

4 Tabela 1- Composição alimentar e química da ração completa

Níveis de substituição (%)	0	33	66	100
<b>Ingrediente alimentar</b>				
Farelo de milho	45	30,15	15,3	0
Soja	20,20	20,20	20,20	21,00
Uréia	0,30	0,50	0,70	0,70
Sal mineral	0,50	0,50	0,70	0,00
Calcário	1,00	0,50	0,40	0,00
Tifton	33,00	33,30	33,00	33,30
Farelo de palma	0,00	14,85	29,70	45,00
<b>Componente químico</b>				
MS (%)	89,41	89,50	89,67	89,72
PB (%)	18,51	18,56	18,57	18,46
EM (Mcal/kg)	2,75	2,58	2,41	2,26
EE (%)	2,55	2,28	2,00	1,73
FDN (%)	32,88	35,00	37,24	39,66
FDA (%)	18,12	19,90	21,50	23,47
Ca (%)	5,68	6,90	9,60	11,10
P (%)	3,03	2,90	2,80	2,70

5

1 A ração era fornecida duas vezes ao dia (50% pela manhã e 50% à tarde), com um  
2 nível de sobra de 10%. A dieta foi formulada para que o T1 (0% de farelo de  
3 palma:100% de milho) proporcionasse um ganho médio esperado de 250g/dia,  
4 conforme o NRC (1985).

5 Os ingredientes das rações, foram analisados quanto aos teores de matéria seca  
6 (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido  
7 (FDA), Extrato Etéreo (EE), Cálcio e Fósforo de acordo com as metodologias descrita  
8 por Silva & Queiroz (2002).

9 Foi feito um controle ponderal do peso a cada 14 dias e quando os animais  
10 atingiam em torno de 35 kg de peso vivo eram destinados ao abate; em torno de 80 dias  
11 de confinamento. O abate dos animais foi feito no abatedouro da EMEPA, após jejum  
12 sólido de 24 horas e líquido de 16 horas.

13 Os animais foram pesados, para determinação do peso ao abate (PAB) e, então,  
14 abatidos mediante atordoamento e secção da veia jugular externa, onde o sangue foi  
15 coletado e pesado. Na esfola, a pele retirada foi pesada. Durante a evisceração, o trato  
16 gastrointestinal (TGI) foi pesado cheio e vazio, assim como a bexiga e vesícula biliar  
17 para obtenção do peso do corpo vazio (PCVZ), o qual foi obtido subtraindo do peso ao  
18 abate (PAB) os pesos referentes aos conteúdos gastrintestinais, biliares e da bexiga.  
19 Também foram pesados fígado, trato respiratório, trato reprodutor, coração e rins.  
20 Terminado o processo de evisceração, procedeu-se a separação e pesagem das patas  
21 pela separação dos membros anteriores e dos membros posteriores. A cabeça também  
22 foi retirada e pesada, no nível da articulação atlantooccipital.

23 O rendimento dos não constituintes da carcaça (pele, sangue, cabeça, patas, TGI,  
24 fígado, trato respiratório, trato reprodutor, coração e rins) foi relacionado ao peso  
25 corporal vazio.

1 Após serem obtidas, as carcaças foram pesadas para obter o peso da carcaça  
2 quente (PCQ). Todas as carcaças foram resfriadas em câmara fria a 5°C, acondicionadas  
3 em sacos plásticos, onde permaneceram penduradas pelos tendões calcâneos em  
4 ganchos por um período de 24 horas. Ao final desse período as carcaças foram pesadas  
5 para a obtenção do peso da carcaça fria (PCF).

6 O PCQ foi utilizado para estimar o rendimento da carcaça quente ou rendimento  
7 verdadeiro [ $RV = (PCQ/PAB) \times 100$ ] e o rendimento biológico [ $RB = (PCQ/PCVZ) \times$   
8  $100$ ]. Os componentes do corpo do animal não incluídos no peso da carcaça foram  
9 denominados de “não constituintes da carcaça”, que foram obtidos pela diferença entre  
10 o peso da carcaça e o peso do corpo vazio  $NCC=(PCVZ-PCQ)$ . Destes componentes foi  
11 determinado o rendimento em relação ao peso do corpo vazio (RNCC). Deste foi  
12 determinado o rendimento dos não constituintes da carcaça comestíveis - RCOM  
13 (sangue, cabeça, patas, TGI, fígado, trato respiratório, trato reprodutor, coração e rins)  
14 em relação ao PCVZ.

15 O peso da carcaça fria (PCF) foi utilizado para estimar o rendimento da carcaça  
16 fria/comercial [ $RC=(PCF/PVA) \times 100$ ] e a perda de peso ocasionada pelo processo de  
17 resfriamento [ $PPR = (PCQ - PCF/PCQ) \times 100$ ].

18 Posteriormente, as carcaças foram seccionadas longitudinalmente ao meio com  
19 serra elétrica, dando origem a duas meias-carcaças. A meia carcaça esquerda foi  
20 separada em cortes comerciais perna, lombo, paleta, costilhar e pescoço, segundo Cezar  
21 & Sousa (2007). Estes cortes comerciais foram pesados e suas proporções foram  
22 determinadas em relação ao peso da carcaça. Também foi determinado o valor relativo  
23 de cada corte em relação ao peso ponderado calculado a partir dos fatores de  
24 ponderação 0,4; 0,7 e 1, respectivamente, para cortes de terceira, segunda e primeira  
25 categoria segundo metodologia descrita por Cezar & Sousa (2007). Foi determinado o

1 rendimento e o valor relativo dos cortes de primeira categoria (perna e lombo), segunda  
2 categoria (costilhar e paleta) e terceira categoria (pescoço).

3 O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e  
4 dez repetições. Os dados foram submetidos a análises de variância e regressão, em nível  
5 de 5% de probabilidade. O processamento dos dados estatísticos foi feito utilizando-se o  
6 programa estatístico SAS (1999).

7

## 8 **Resultados e Discussão**

9

10 Não houve influencia ( $P>0,05$ ) dos níveis de substituição do farelo de milho pelo  
11 farelo de palma sobre o peso e rendimento dos não constituintes da carcaça (NCC), na  
12 perda por resfriamento (PPR), e no rendimento de vísceras comestíveis (RCOM), cujas  
13 médias foram 13,03 kg; 42,42%; 2,41 e 28,43% (Tabela 2). É interessante destacar que  
14 os não constituintes da carcaça representam quase 50% em relação ao PCVZ, estando  
15 de acordo com Carvalho et al. (2005) que afirmam que os componentes não carcaça  
16 podem representar mais de 50% do peso vivo do animal, sendo este percentual  
17 influenciado por fatores como alimentação e outros parâmetros responsáveis pela  
18 variação no peso vivo do animal. Obteve-se também 28,43% de não constituintes  
19 comestíveis similar ao obtido por Medeiros et al. (2008) com ovinos Morada Nova.

20 O peso ao abate, peso do corpo vazio, peso da carcaça quente e peso da carcaça  
21 fria sofreram efeito linear negativo dos tratamentos, onde um aumento de 1,0% no nível  
22 de substituição permite estimar um decréscimo de 20 g; 30 g; 20 g e 20 g,  
23 respectivamente. Essa diminuição nesses pesos à medida que o nível de substituição  
24 aumenta deve-se possivelmente a uma menor deposição de gordura no organismo  
25 resultado de uma menor concentração de ácido propiônico e disponibilidade de energia

1 circulante (Kosloski, 2002), devido ao menor teor de carboidratos solúveis que a palma  
2 possui (Menezes et al. 2005) e o conteúdo de energia metabolizável que diminuí  
3 variando de 2,75 Mcal/kg no menor nível de substituição (0%) para 2,26 Mcal/kg no  
4 maior nível de substituição (100%).

5 Mesmo com a possibilidade de menor cobertura de gordura, a perda por  
6 resfriamento (PPR) não sofreu influência ( $P>0,05$ ) dos níveis de substituição. Além  
7 disso, de acordo com Almeida Junior et al. (2004) a média obtida neste experimento  
8 (2,41%) esta abaixo dos níveis máximos considerados aceitáveis (3,0-4,0%),  
9 demonstrando que mesmo os diferentes tratamentos conferiram quantidade satisfatória  
10 de gordura de cobertura.

11 Um detalhe importante a ser destacado é o alto coeficiente de variação para Perda  
12 por resfriamento (52,96%), demonstrando que houve grande variação entre os animais  
13 que receberam o mesmo nível de farelo de palma, porém esse valor foi inferior ao  
14 obtido (78,70%) por Xenofonte et al (2009) ao trabalhar com ovinos SPRD ( $\frac{1}{2}$  Dorper x  
15  $\frac{1}{2}$  Santa Inês) recebendo Farelo de babaçu. Os autores justificaram esse alto CV com a  
16 velocidade de ar e a distribuição das carcaças na câmara fria.

17 O rendimento verdadeiro e o rendimento comercial da carcaça foram  
18 influenciados ( $P<0,05$ ) pelo nível de substituição do farelo de milho por farelo de  
19 palma, decrescendo linearmente com o aumento do nível de substituição, enquanto o  
20 rendimento biológico (RB) não foi influenciado. Um aumento de 1,0 % no nível de  
21 substituição permite estimar um decréscimo de 0,02% e 0,03% para RV e RC e a média  
22 encontrada para o RB foi 57,58%.

23

1 Tabela 2 - Médias, equação de regressão, coeficientes de determinação e de variação  
 2 para peso ao abate (PAB), peso do corpo vazio (PCVZ), não componente da  
 3 carcaça (NCC), peso da carcaça quente (PCQ), peso da carcaça fria (PCF),  
 4 perda por resfriamento (PPR), rendimentos verdadeiro (RV), comercial  
 5 (RC), biológico (RB), dos não constituintes da carcaça (RNCC) e dos não  
 6 constituintes comestíveis (RCOM) de ovinos santa Inês alimentados com  
 7 diferentes níveis de farelo de palma na dieta.

Variável	Níveis de substituição (%)				Equação	r <sup>2</sup>	CV (%)
	0	33	66	100			
PAB (kg)	36,82	36,16	35,50	34,82	$\hat{Y} = 36,82 - 0,02x$	0,10	6,55
PCVZ (kg)	32,07	31,08	30,09	29,07	$\hat{Y} = 32,07 - 0,03x$	0,20	6,87
NCC (kg)	13,16	13,42	13,32	12,20	$\hat{Y} = 13,03^{ns}$	0,07	9,76
PCQ (kg)	18,60	17,94	17,28	16,60	$\hat{Y} = 18,60 - 0,02x$	0,22	7,55
PCF (kg)	18,26	17,60	16,94	16,26	$\hat{Y} = 18,26 - 0,02x$	0,23	8,13
PPR (%)	1,95	2,26	1,99	3,45	$\hat{Y} = 2,41^{ns}$	0,04	52,96
RV (%)	50,58	49,92	49,26	48,58	$\hat{Y} = 50,58 - 0,02x$	0,16	4,38
RC (%)	49,68	48,69	47,70	46,68	$\hat{Y} = 49,68 - 0,03x$	0,22	4,55
RB (%)	57,96	58,10	56,95	57,31	$\hat{Y} = 57,58^{ns}$	0,02	4,26
RNCC (%)	42,03	41,90	43,05	42,69	$\hat{Y} = 42,42^{ns}$	0,02	5,79
RCOM (%)	28,12	27,89	28,68	29,03	$\hat{Y} = 28,43^{ns}$	0,07	5,01

8 \*  $\hat{Y}$  = Variável Dependente e X = Nível de Suplementação <sup>ns</sup> = não significativo a 5% de probabilidade

9  
 10 O rendimento biológico é o que melhor representa os componentes da carcaça,  
 11 pois desconsidera o conteúdo abiótico (Cezar & Sousa, 2007). Assim, os resultados

1 variados para rendimento verdadeiro e rendimento comercial podem ter sido  
2 influenciados pelos conteúdos do trato gastrointestinal, vesicular biliar e bexiga.  
3 Situação similar foi verificada por Xenofonte et al. (2009) estudando o Farelo de  
4 Babaçu com média de 56,07% para rendimento biológico.

5 Na Tabela 3 estão apresentados os resultados referentes a rendimentos dos cortes  
6 comerciais em relação à carcaça reconstituída e em relação ao peso ponderal de valor  
7 comercial da carcaça. De acordo com Cezar & Sousa (2007) mais importante que o  
8 rendimento dos cortes comerciais é o valor relativo de cada corte ou categoria em  
9 relação ao peso ponderado, ou seja, quanto em termos relativos tem-se comercialmente  
10 de cada corte/categoria. Tendo em vista a importância do valor comercial destes cortes  
11 estes autores propuseram fatores de ponderação entre as três categorias de cortes  
12 comerciais, onde o fator 1 é para cortes de primeira, 0,7 para cortes de segunda e 0,4  
13 para cortes de terceira. De maneira que ao se calcular a ponderação quanto maior o peso  
14 dos cortes de primeira e menor peso dos cortes de terceira, maior o valor comercial da  
15 carcaça.

16 O rendimento da perna, do lombo, dos cortes de primeira (RC1) em relação a  
17 carcaça não sofreram efeito ( $P>0,05$ ) dos tratamentos, apresentando as seguintes  
18 médias 30,26%, 13,95% e 44,21%. O mesmo foi observado ao avaliar os valores  
19 relativos da perna, do lombo e dos cortes de primeira, porém com médias superiores  
20 37,34%; 17,20%; 54,54%. Dentro da composição regional o que interessa é o máximo  
21 rendimento comercial dos cortes de primeira (Rodrigues et al. 2008), que neste  
22 experimento observou-se com média acima de 50%, confirmando a viabilidade  
23 biológica do uso do farelo de palma como substituto energético ao farelo de milho.

24

1 Tabela 3 - Médias, equação de regressão, coeficientes de determinação e de variação  
 2 para rendimento dos cortes comerciais em função do peso da carcaça  
 3 reconstituído e do peso ponderado de ovinos santa Inês alimentados com  
 4 diferentes níveis de farelo de palma na dieta.

Variável	Níveis de substituição (%)				Equação	r <sup>2</sup>	CV (%)
	0	33	66	100			
Perna (%)	30,00	29,89	30,70	30,47	$\hat{Y} = 30,26^{ns}$	0,05	3,79
Lombo (%)	14,03	14,28	14,05	13,43	$\hat{Y} = 13,95^{ns}$	0,05	7,33
RC1 (%)	44,03	44,17	44,76	43,90	$\hat{Y} = 44,21^{ns}$	0,01	2,62
Paleta (%)	17,55	17,88	18,21	18,55	$\hat{Y} = 17,55 + 0,01x$	0,16	5,87
Costilhar (%)	31,35	30,69	30,03	29,35	$\hat{Y} = 31,35 - 0,02x$	0,21	5,48
RC2 (%)	48,90	48,57	48,24	47,90	$\hat{Y} = 48,40^{ns}$	0,08	2,79
Pescoço/RC3 (%)	6,90	7,23	7,56	7,90	$\hat{Y} = 6,90 + 0,01x$	0,10	14,69
VR Perna (%)	37,00	36,84	37,75	37,76	$\hat{Y} = 37,34^{ns}$	0,07	3,55
VR Lombo (%)	17,31	17,60	17,28	16,63	$\hat{Y} = 17,20^{ns}$	0,05	7,07
RC1P (%)	54,31	54,45	55,03	54,40	$\hat{Y} = 54,54^{ns}$	0,01	2,12
VR Paleta (%)	15,14	15,47	15,80	16,14	$\hat{Y} = 15,14 + 0,01x$	0,17	5,98
VR Costilhar (%)	27,04	26,38	25,72	25,04	$\hat{Y} = 27,04 - 0,02x$	0,19	5,51
RC2P (%)	42,18	41,85	41,52	41,18	$\hat{Y} = 41,80^{ns}$	0,05	2,91
VRPescoço/RC3P (%)	3,40	3,57	3,73	3,90	$\hat{Y} = 3,40 + 0,005x$	0,10	15,35

5 \*  $\hat{Y}$  = Variável Dependente e X = Nível de Suplementação <sup>ns</sup> = não significativo a 5% de probabilidade

6

7 O rendimento da paleta em relação a carcaça sofreu efeito linear positivo dos  
 8 níveis de substituição do farelo de milho pelo farelo de palma, onde a cada unidade

1 percentual de substituição verificou-se um acréscimo de 0,01%. O rendimento do  
2 costilhar sofreu efeito linear negativo dos níveis de substituição, onde um aumento de 1  
3 % no nível de substituição permite estimar um decréscimo de 0,02%.

4 Embora o rendimento da paleta e do costilhar tenham sofrido efeito de tratamento  
5 ao considerá-los em conjunto com rendimento de cortes de segunda (RC2), não foi  
6 verificado ( $P>0,05$ ) efeito dos níveis de substituição do farelo de milho pelo farelo de  
7 palma, apresentando média de 48,40%. O comportamento verificado para rendimento  
8 de paleta e rendimento de costilhar em relação a carcaça foi o mesmo observado para o  
9 valor relativo dos mesmos, com as mesmas razões de acréscimo e decréscimo,  
10 respectivamente. Também foi observado que a média para valor relativo dos cortes de  
11 segunda categoria não sofreu efeito do nível de substituição, apresentado média inferior,  
12 41,80; fato de destaque, pois o que mais se procura é a maior rentabilidade comercial  
13 dos cortes de primeira.

14 O rendimento e valor relativo do pescoço revelaram comportamento linear  
15 positivo, numa razão 0,01% e 0,005%, respectivamente, com aumento no nível de  
16 substituição do farelo de milho pelo farelo de palma. Um aumento ou redução no  
17 rendimento dos cortes esta relacionado diretamente ao peso da carcaça dos animais, que  
18 foi decrescente, neste experimento, à medida que aumento o nível de substituição do  
19 farelo de milho pelo farelo de palma; isso significa que algum corte apresentou  
20 comportamento linear decrescente, o que foi observado unicamente para rendimento de  
21 costilhar. O pescoço representa um corte de terceira categoria, portanto, um aumento no  
22 seu rendimento não é desejado.

23 Mesmo o corte de terceira sofrendo influencia positiva dos níveis de substituição,  
24 seu aumento não foi capaz de afetar o rendimento e valor relativo dos cortes de

1 primeira, permitindo demonstrar o potencial do farelo de palma como substituto do  
2 farelo de milho.

3 No processo de obtenção da carcaça existem seus não constituintes que  
4 representam o chamado “quinto quarto”, sendo o aproveitamento destes na  
5 comercialização, de acordo com Santos et al. (2005), é importante na geração de divisas  
6 para melhorar a relação custo:benefício do processo de produção de carne, além de  
7 poder influenciar o rendimento da carcaça (Joy et al. 2008). Para Delfa et al. (1991) o  
8 valor obtido com os não constituintes da carcaça serve para cobrir parte das despesas  
9 com o processo de abate, e, conseqüentemente formar margem de lucro, melhorando a  
10 renda do ovinocultor. As vísceras podem ser utilizadas para consumo humano, pois  
11 constituem uma importante fonte de proteína animal, sendo o valor desses órgãos  
12 compatível ao da carcaça (Yamamoto et al. 2004). Pereira Filho et al. (2002) afirmam  
13 que o rendimento destas vísceras e órgãos em relação ao peso corporal vazio deve ser  
14 estudado para evitar a influencia do conteúdo gastrintestinal.

15 Os rendimentos dos não constituintes da carcaça em relação ao peso do corpo  
16 vazio são apresentados na Tabela 4. De acordo com Berchielli (2006) o  
17 desenvolvimento do trato digestivo esta associado ao tipo e qualidade de alimento que o  
18 animal consome, assim a substituição do farelo de milho por farelo de palma não deve  
19 ter interferido no enchimento do trato gastrintestinal a ponto de causar diferenças no  
20 rendimento do trato digestivo, promovendo rendimento similar entre os tratamentos  
21 ( $P>0,05$ ), mesmo a palma tendo um menor teor de carboidratos solúveis (Menezes et al.  
22 2005) e o conteúdo de energia metabolizável ter diminuindo a medida que sua  
23 participação aumentava na ração. Rosa et al. (2002) afirmam que o TGI apresentaram  
24 crescimento heterogônico tardio, ou seja, quanto maior o tempo de terminação dos  
25 cordeiros, mais desenvolvido será o trato gastrintestinal, como o tempo de confinamento

1 foi similar neste experimento, também justifica a não diferença entre os rendimentos de  
 2 TGI.

3

4 Tabela 4 - Médias, equações e coeficientes de regressão e de variação do rendimento  
 5 dos não constituintes da carcaça em relação ao peso do corpo vazio de ovinos  
 6 Santa Inês alimentados com diferentes níveis de farelo de palma na dieta.

Variável	Níveis de substituição (%)				Equação	r <sup>2</sup>	CV (%)
	00	33	66	100			
Trato digestivo (%)	9,80	10,40	10,40	10,41	$\hat{Y} = 10,26^{ns}$	0,04	9,16
Rep (%)	1,60	1,66	1,69	1,57	$\hat{Y} = 1,63^{ns}$	0,01	20,10
T. respiratório (%)	1,97	1,82	2,07	2,08	$\hat{Y} = 1,98^{ns}$	0,07	12,45
Rins (%)	0,35	0,33	0,35	0,37	$\hat{Y} = 0,35^{ns}$	0,07	10,71
Fígado (%)	1,86	1,93	1,92	1,84	$\hat{Y} = 1,89^{ns}$	0,01	9,73
Coração (%)	0,77	0,77	0,74	0,69	$\hat{Y} = 0,74^{ns}$	0,06	15,85
Sangue (%)	4,13	3,56	3,85	3,88	$\hat{Y} = 3,85^{ns}$	0,01	11,49
Patas (%)	2,54	2,45	2,52	2,70	$\hat{Y} = 2,55^{ns}$	0,09	8,11
Cabeça (%)	4,95	5,08	5,21	5,35	$\hat{Y} = 4,95 + 0,004x$	0,21	5,82
Pele (%)	10,31	10,26	10,28	10,44	$\hat{Y} = 10,32^{ns}$	0,01	9,46

7 \*  $\hat{Y}$  = Variável Dependente, x = Nível de Suplementação <sup>ns</sup> = não significativo a 5% de probabilidade.

8

9 De acordo com Louvandini et al. (2007) a composição química do alimentos pode  
 10 influenciar a velocidade de crescimento de órgãos e vísceras, especialmente, em relação  
 11 ao teor de energia, o que não ocorreu neste experimento tendo em vista que o  
 12 rendimento do trato reprodutor apresentou comportamento semelhante ( $P > 0,05$ ) entre  
 13 os níveis de substituição do farelo de milho pelo farelo de palma, tendo o teor de  
 14 energia variado de 2,75 a 2,26 Mcal/Kg, do maior para o menor nível de substituição.

1 O rendimento dos rins e do fígado, órgãos que participam ativamente do  
2 metabolismo dos nutrientes e respondem à ingestão de diferentes níveis de energia na  
3 dieta (Owens et al. 1993), não sofreram influência ( $P>0,05$ ) dos níveis de substituição  
4 do farelo de milho pelo farelo de palma, sugerindo que farelo de palma garantiu um  
5 mesmo nível de metabolismo que o farelo de milho nesses órgãos.

6 O rendimento do trato respiratório e do coração não sofreu influência dos níveis  
7 de substituição, fato esperado, pois, o coração e os pulmões são prioritários na  
8 utilização de nutrientes, independente do tipo de alimentação (Ferreira et al. 2000).

9 Os rendimentos das patas e da pele não sofreram efeito ( $P>0,05$ ) do nível de  
10 substituição do farelo de milho pelo farelo de palma. O fato do rendimento de patas não  
11 ter sido influenciado era esperado uma vez que estas apresentam crescimento precoce  
12 (Rosa et al. 2002). A pele apresenta crescimento intermediário, pois crescem com a  
13 mesma velocidade do corpo (Rosa et al. 2002), mesmo os animais tendo seu peso  
14 corporal vazio influenciado pelo aumento do nível de palma na dieta, isso não foi capaz  
15 de afetar o rendimento da pele. De acordo com Maior Junior et al. (2008) em ovinos  
16 deslanados terminados em confinamento a pele pode representar valor significativo do  
17 animal abatido pois elas apresentam características bastante diferenciadas em qualidade.

18 Os resultados similares obtidos para rendimentos de órgãos e vísceras podem ser  
19 explicados pelo fato dos animais serem da mesma raça, apresentarem idade e peso  
20 corporal vazio, embora decrescente com aumento do nível de substituição, próximos.  
21 Também porque o desenvolvimento dos órgãos está ligado ao tamanho do animal  
22 (Fimbres et al. 2001). Assim, as dietas permitiram um aporte de nutrientes igual para  
23 garantir um rendimento de vísceras e órgãos em relação ao peso do corpo vazio similar.

24 O rendimento da cabeça apresentou comportamento linear crescente, onde um  
25 aumento de 1,0 % no nível de substituição do farelo de milho pelo farelo de palma

1 permite estimar um acréscimo de 0,004% no rendimento da cabeça. A cabeça é uma  
2 região de desenvolvimento precoce, diminuindo sua proporção em relação ao peso vivo  
3 à medida que os animais aumentam de tamanho (Roque et al, 2001). Seu acréscimo  
4 neste experimento é resultado do comportamento linear decrescente do peso do corpo  
5 vazio. Porém, maior relevância há no fato que o rendimento biológico ao foi afetado,  
6 mesmo tendo o peso corporal vazio sofrido efeito linear negativo dos níveis de  
7 substituição, como já foi destacado.

8

9

### **Conclusão**

10

11 A substituição do farelo de milho por farelo de palma na dieta de ovinos Santa  
12 Inês em confinamento não interfere no rendimento biológico, rendimento e valor  
13 relativo de cortes de primeira e de segunda categoria e no rendimento de vísceras e  
14 órgãos. O farelo de palma apresenta eficiência biológica similar ao farelo de milho.

15

16

17

18

19

20

21

22

23

## Referências Bibliográficas

- 1
- 2
- 3 ALMEIDA JUNIOR, G.A.; COSTA, C.; MONTEIRO, A.L.G. et al. Desempenho,  
4 características da carcaça e resultado econômico de cordeiros criados em Creep  
5 Feeding com silagem de grãos úmidos de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**,  
6 v.33, n.4, p. 1048-1059, 2004.
- 7 ALVES, K. S.; CARVALHO, F. F. R.; FERREIRA, M. A.; et al. Níveis de Energia em  
8 Dietas para Ovinos Santa Inês: Características de Carcaça e Constituintes Corporais.  
9 **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1927-1936, 2003.
- 10 BATISTA, A. M. V.; MUSTAFA, A.F.; SANTOS, G. R. A.; et al. Chemical  
11 Composition and Ruminant Dry Matter and Crude Protein Degradability of Spineless  
12 Cactus. **Journal Agronomy and Crop Science** , v.189, n.2, p.123 - 126, 2003
- 13 BEN SALEM, H.; ABDOULI, H.; NEFZAOU; et al. Nutritive value, behaviour and  
14 growth of Babarine lambs fed on oldman saltbush (*Atriplex nummularia*, L.) and  
15 supplemented or not with barley grains or spineless cactus (*Opuntia ficus indica*,  
16 var. *inermis*) pads. **Small Ruminant Research**. v. 59, p. 229-237, 2005.
- 17 BEN SALEM, H.; NEFZAOU, A.; ABDOULI, H.; et al. Effect of increasing level  
18 spineless cactus (*Opuntia ficus-indica* var.*inermis*) on intake and digestion by sheep  
19 given straw-based diets. **Journal of Animal Science**, v.62, n.1, p.293-299, 1996.
- 20 BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. **Nutrição de ruminantes**.  
21 Jaboticabal: FUNEP, 2006, 583p.
- 22 BISPO, S.V.; FERREIRA, M.A.; VERAS, A.S.C.; et al. Palma forrageira em  
23 substituição ao feno de capim-elefante. Efeito sobre consumo, digestibilidade e  
24 características de fermentação ruminal em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**.  
25 v.36, n.6, p.1902-1909, 2007
- 26 CARVALHO, S., VERGUEIRO, A., KIELING, R. Avaliação da suplementação  
27 concentrada em pastagem de Tifton-85 sobre os componentes não carcaça de  
28 cordeiros. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 15, n. 2, p. 435-439, 2005.
- 29 CEZAR, M.F.; SOUSA, W.H. **Carcaças ovinas e caprinas: obtenção, avaliação,**  
30 **classificação**. Uberaba-MG: Ed. Agropecuária tropical, 2007. 147p.
- 31 DELFA, R.; GONZALEZ, C.; TEIXEIRA, A. El quinto cuarto. **Revista Ovis**, v.  
32 17,p.49-66, 1991.
- 33 FERREIRA, M. A.; VALADARES FILHO, S. C.; MUNIZ, E. B. et al. Características  
34 das carcaças, biometria do trato gastrointestinal, tamanho dos órgãos internos e  
35 conteúdo gastrointestinal de bovinos F1 Simental x Nelore alimentados com dietas  
36 contendo vários níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.4,  
37 p.1174-1182, 2000.
- 38 FIMBRES,, H.; HERNANDEZ-VIDALA, G.; PICON-RUBIOA, J.F.;et al. Productive  
39 performance and carcass characteristics of lambs fed finishing ratio containing  
40 various forage levels. **Small Ruminant Research**, v.43, n.3, p.283-288, 2001.
- 41 GONZAGA NETO, S.; SILVA SOBRINHO, A.G., ZEOLA, N.M.B.L.; et al.  
42 Características quantitativas da carcaça de cordeiros deslanados Morada Nova em  
43 funaçõada relação volumoso:concentrado na dieta. **Revista Brasileira de**  
44 **Zootecnia**, v. 35, n. 4, p. 1487-1495, 2006.
- 45 JOY, M.; RIPOLL, G.; DELFA, R. Effects on feeding system on carcass and non-  
46 carcass composition of Churra Tensina light lambs. **Small Ruminant research**. V. 78,  
47 p123-133, 2008
- 48 KOSLOSKI, G.V. **Bioquímica dos ruminantes**. Santa Maria:Universidade Federal de  
49 Santa Maria, 2002. 140p.

- 1 LOPES, E. B. **Palma forrageira: cultivo, uso atual e perspectivas de utilização no**  
2 **semi-árido Nordeste**. João Pessoa: EMEPA/FAEPA, 2007.130 p.
- 3 LOUVANDINI, H; NUNES, G.A.; GARCIA, J.A.S.; et al. Desempenho, características  
4 da carcaça e constituintes corporais de ovinos Santa Inês alimentados com farelo de  
5 girassol em substituição ao farelo de soja na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**.  
6 V.36, n.3, p.603-609, 2007
- 7 MAIOR JUNIOR, R.J.S.; CARVAHO, F.F.R.; BATISTA, A.M.V. et al. Rendimento e  
8 características dos componentes não-carcaça de ovinos alimentados com rações  
9 baseadas em cana de açúcar e uréia. **Revista Brasileira de Saúde e Produção**  
10 **Animal**. v.9, n.3, p.507-515, 2008.
- 11 MATTOS, L. M. E.; FERREIRA, M. A.; SANTOS, D. C.; et al. Associação da palma  
12 forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill) com diferentes fontes de fibra na alimentação  
13 de vacas 5/8 Holandês-Zebu em lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n.  
14 6, p. 2128-2134, 2000.
- 15 MEDEIROS, G.R.; CARVALHO, F.F.R.; FERREIRA, F.A.; et al. Efeito dos níveis de  
16 concentrado sobre os componentes não-carcaça de ovinos Morada Nova em  
17 confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.6, p.1063-1071, 2008
- 18 MELO, A. A. S. FERREIRA, M.A.; VÉRAS, A.S.C.; et al. Substituição parcial do  
19 farelo de soja por uréia e palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill) em dietas para  
20 vacas em lactação - Desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.3,  
21 p.727-736, 2003.
- 22 MENEZES, R.S.C.; SIMOES, D.A.; SAMPAIO, E.V.S.B. **A palma no Nordeste do**  
23 **Brasil: conhecimento atual e novas perspectivas de uso**. Recife: Editora  
24 Universitária da UFPE, 2005. 258 p.
- 25 MULLER, D.M.; SHOOP, M. C.; LAYCOCK, W.A. Mechanical harvesting of plains  
26 prickly pear for control feeding. **Journal Range Manage**. v. 47, p. 251-254, 1994.
- 27 NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirement of sheep**. 6 ed.  
28 Washington, D.C.: National Academy of Science, 1985. 99p.
- 29 OSORIO, J.C.S.; OSORIO, M.T.M., JARDIM, P.O., et al. **Métodos para avaliação da**  
30 **produção de carne ovina: "in vivo", na carcaça e na carne**. Pelotas: Editora e  
31 Gráfica universitária –UFPEL, 1998. 107 p.
- 32 OWENS, F. N.; DUBESKI, P.; HANSON, C.F. Factors that al the growth and  
33 development of ruminants. **Journal of Animal Science**, v.71, p.3152-3172, 1993.
- 34 PEREIRA FILHO, J. M.; TEIXEIRA, I. A.; RESENDE, K. T.; et al. Efeito da restrição  
35 alimentar sobre o peso dos órgãos internos de caprinos ½ sangue (Boer x Saanen).  
36 In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 39., 2002, Recife. **Anais...**  
37 Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia. 2002.
- 38 RODRIGUES, G.H.; SUSIN, I.; PIRES, A.V.; et al. Polpa cítrica em rações para  
39 cordeiros em confinamento: características da carcaça e qualidade da carne. **Revista**  
40 **Brasileira de Zootecnia**. V.37, n.10, p.1869-1875, 2008
- 41 ROQUE, A.P.; OSÓRIO, J.C.S.; JARDIM, P. et al. Produção de carne em ovinos de  
42 cinco genótipos. 6. Desenvolvimento relativo. **Ciência Rural**, v.29, n.3, p.549-553,  
43 1999
- 44 ROSA, G.T.; PIRES, C.C.; SILVA, J.H.S.; et al. Proporções e coeficientes de  
45 crescimento dos não-componentes da carcaça de cordeiros e cordeiras em diferentes  
46 métodos de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**. V.31, n.6, p.2290-2298,  
47 2002.
- 48 SANTELLO, G.A.; MACEDO, F.A.F.; MEXIA, A.A.; et al. Características de carcaça  
49 e análise do custo de sistemas de produção de cordeiros ½ Dorset Santa Inês.  
50 **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 4, p. 1852-1859, 2006 (suplemento 2).

- 1 SANTOS, N. M.; COSTA, R.G.; MEDEIROS, A.N.; et al. Caracterização dos  
2 componentes comestíveis não constituídos da carcaça de caprinos e ovinos.  
3 **Agropecuária Técnica**, v.26, n.2, 2005
- 4 STATISTICS ANALYSIS SYSTEMS INSTITUTE. **User's guide**. North Caroline: Sas  
5 Institute Inc. 1999.
- 6 SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de Alimentos: métodos químicos e**  
7 **biológicos**. 3. ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 235p.
- 8 VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2 ed. Ithaca: Cornell  
9 University Press, 1994. 476 p.
- 10 VERAS, R. M. L.; FERREIRA, M. A.; CAVALCANTI, C. V. A.; et al. Substituição do  
11 milho moído (*Zea mays* L.) por farelo de palma forrageira (*Opuntia ficus-indica*  
12 Mill cv. Gigante na dieta de ovinos em crescimento. **Revista Brasileira de**  
13 **Zootecnia**, v. 34, n. 1, p. 351 - 356, 2005.
- 14 XENOFONTE, A.R.B.; CARVALHO, F.F.R.; BATISTA, A.M.V.; et al. Características  
15 da carcaça de ovinos em crescimento alimentados com rações contendo farelo de  
16 babaçu. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.38, n.2, p.392-398, 2009
- 17 WANDERLEY, W. L.; FERREIRA, M. A.; ANDRADE, D.K.B.; et al. Palma forrageira  
18 (*Opuntia ficus-indica* Mill) em substituição de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.)  
19 Moench) na alimentação de vacas em lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**,  
20 v.31, n.1, p. 273 281, 2002.
- 21 YAMAMOTO, S.M.; MACEDO, F.A.; MEXIA, A.A. et al. Rendimento dos cortes e  
22 não componentes das carcaças de cordeiros terminados com dietas contendo  
23 diferentes fontes de óleo vegetal. **Ciência Rural**. v.34, n.6, p.1909-1913, 2004.

## **CAPÍTULO II**

### **Musculosidade e adiposidade da carcaça de ovinos Santa Inês: Efeitos da substituição de farelo de milho pelo de palma na ração de terminação**

O presente trabalho foi formatado segundo as normas da **Revista Brasileira de Zootecnia**, de acordo com o que estabelece a Norma nº 01/2007 de 09 de Abril de 2007, do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural – Campus de Patos - PB.

1 **Musculosidade e adiposidade da carcaça de ovinos Santa Inês: Efeitos da**  
2 **substituição de farelo de milho pelo de palma na ração de terminação** <sup>1</sup>

3  
4 **José Rômulo Soares dos Santos**<sup>2</sup>, **Marcílio Fontes Cezar**<sup>3</sup>, **Wandrick Hauss de**  
5 **Sousa** <sup>4</sup>, **Maria das Graças Gomes Cunha**<sup>4</sup>, **José Morais Pereira Filho**<sup>3</sup>

6  
7 **RESUMO** - Objetivou-se avaliar com este trabalho o efeito da substituição do  
8 farelo de milho por farelo de palma na musculosidade e adiposidade da carcaça de  
9 ovinos Santa Inês terminados em confinamento. O trabalho foi conduzido na Estação  
10 Experimental de Pendência, pertencente a Empresa de Pesquisa Agropecuária da  
11 Paraíba S.A, município de Soledade-PB. Foram utilizados 40 ovinos Santa Inês, com 90  
12 dias de idade e com peso vivo inicial de 15,52 Kg. Os animais foram distribuídos  
13 aleatoriamente em 4 tratamentos que consistiram de níveis crescentes de farelo de  
14 palma forrageira na ração (0, 33, 66 e 100%), em substituição ao farelo de milho, e 10  
15 repetições por tratamento. Os animais foram abatidos com peso em torno de 35 kg e a  
16 carcaça armazenada durante 24 horas para posterior avaliação da conformação,  
17 morfometria, área do olho de lombo, acabamento, a gordura perirrenal, marmoreio e  
18 espessura da gordura subcutânea. A perna foi dissecada em músculo, osso, e gordura  
19 total que foram pesados para determinação da relação músculo:osso; relação  
20 músculo:gordura e o rendimento. As médias foram submetidas a análise de variância e  
21 regressão a 5% de probabilidade. Não foi verificado efeito de tratamentos sobre a  
22 conformação. Porém, à medida em que se aumentou o farelo de palma na ração,  
23 observou-se efeito linear negativo para peso e rendimento das gorduras, sendo  
24 observada tendência contrária para rendimento muscular. O farelo de palma é tão  
25 eficiente biologicamente quanto o farelo de milho, uma vez que aumenta a  
26 musculosidade e reduz a adiposidade da carcaça de ovinos Santa Inês em confinamento.

27  
28 **Palavras-chave:** área de olho de lombo, gordura, morfometria, músculo

---

<sup>1</sup> Projeto Financiado Pelo FINEP

<sup>2</sup> Aluno do Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária – Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) [jromulosmedvet@hotmail.com](mailto:jromulosmedvet@hotmail.com)

<sup>3</sup> Professor Adjunto da Unidade Acadêmica de Medicina Veterinária - UFCG

<sup>4</sup> Pesquisador da Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPA-PB)

1 **Musculosity and adiposity of carcass from Santa Inês Lambs: Effect of different**  
2 **replacement levels of corn crumb by cactus spineless crumb on finishing ration**

3

4 **ABSTRACT** - The objective of this study was to evaluate the effect of the levels  
5 of substitution of corn crumb for spineless cactus crumb in the diet on the musculosity  
6 and adiposity of carcass from Santa Inês lambs finished at feedlot. This study was  
7 carried out at Pendência Experimental Station belonging to State Company of  
8 Agricultural Research of Paraíba (EMEPA-PB). Forty male Santa Inês lambs were used,  
9 feedlot. The treatments were randomly assigned to the animals according to a  
10 completely randomized design, with four treatments, that consisted of growing  
11 substitution levels of corn crumb for spineless cactus crumb: 0, 33, 66 and 100% of  
12 substitution and ten replications (lambs). The animals were slaughtered and the carcass  
13 stored for 24 hours and then evaluates conformation, morfometry, eye loin area to  
14 predict musculosity, fatness, perirrenal fat, marbling and Subcutaneous fat thickness to  
15 evaluate adiposity. The leg was separated for dissection of muscle, bone, subcutaneous  
16 fat, inter-muscle fat and total fat, those tissues were weighted and it determined  
17 muscle:bone and musclue:fat ratio and the income. The averages were submitted to  
18 variance and regression analyzes to 5% of probability. There wasn't effect of treatments  
19 on the conformation. However, the measure that the spineless cactus crumb increased  
20 your participation in the ration it promoted negative lineal effect for weight and revenue  
21 of the fats, it being observed contrary tendency for muscular revenue. The spineless  
22 cactus crumb is biologically so efficient as the corn crumb, because it increases the  
23 musculosity and it reduces the adiposity of the carcass from Santa Inês feedlot.

24

25 **Key-words:** fat, loin eye area, morfometry, muscle

26

27

28

29

30

31

## Introdução

A produção de carne ovina no nordeste brasileiro caracteriza-se pela utilização de pastagens nativas ou cultivadas. Sendo limitada pela irregularidade qualiquantitativa na produção de forragem durante o ano, ocorrendo um período de abundância de qualiquantitativa de forragem, em contraste a um período de escassez com alimentos de baixo valor nutritivo. Essa situação conduz os produtores a trabalharem em sistemas semi-intensivos e intensivos fazendo uso de concentrados, principalmente nas épocas críticas para atingirem melhores resultados na pecuária.

O confinamento é uma opção para melhorar o ganho de peso reduzido dos ovinos em caatinga. Todavia, Santello et al. (2006) afirmam que a análise de custos não é favorável a terminação de cordeiros em confinamento. Um dos fatores que encarece a produção em confinamento é a utilização do milho, principal fonte energética utilizada no Brasil para compor rações concentradas. Este por sua vez sofre grande oscilação de preço ao longo do ano, haja vista sua utilização na alimentação humana e na dieta de aves e suínos. Isso faz com que os pecuaristas busquem alternativas alimentares mais baratas, principalmente as fontes de energia de menor custo disponíveis na região (Melo et al. 2003).

No Semi-árido nordestino acha-se implantada a maior área de palma cultivada do mundo, tendo se consolidado como forrageira estratégica fundamental (Lopes, 2007). Porém, a palma não é um volumoso, apresenta baixos teores de fibra, com teores de fibra em detergente neutro em torno de 26% (Mattos et al. 2000). Diante dessas informações e que a palma possui um alto teor de carboidratos não-fibrosos (Wanderley et al. 2002) e que devido a sua alta taxa de digestão ruminal promove consumo semelhante ao dos concentrados (Bispo et al. 2007), esta apresenta-se como possível fonte energética. Veras et al. (2005) estudou o efeito da substituição do farelo de milho

1 pelo farelo de palma sobre características de desempenho em ovinos Santa Inês, porém  
2 não foi realizada a avaliação das carcaças. Na ovinocultura de corte antes do produto  
3 final chegar ao mercado deve-se primariamente avaliar algumas características da  
4 carcaça, especialmente, a musculosidade e adiposidade (Cezar & Sousa, 2007), a fim de  
5 atender as exigências do consumidor.

6 Então, objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito da substituição do farelo de  
7 milho por farelo de palma na musculosidade e adiposidade da carcaça de ovinos Santa  
8 Inês terminados em confinamento.

9

## 10 **Material e Métodos**

11

12 O trabalho experimental foi conduzido na Estação Experimental de Pendência,  
13 pertencente à EMEPA (Empresa de Pesquisa Agropecuária da Paraíba S.A), localizada  
14 no município de Soledade-PB, na microrregião do curimataú ocidental, mesorregião do  
15 Agreste da região semi-árida Paraibana. A Estação Experimental encontra-se entre as  
16 coordenadas geográficas 7° 8'18" S e 36° 27' 2"W. Gr, a uma altitude em torno de 534  
17 m.

18 Foram utilizados 40 cordeiros Santa Inês com cerca de 90 dias de idade, e com  
19 peso vivo inicial de 15,52 Kg, distribuídos em quatro tratamentos que consistiram de  
20 níveis crescentes de substituição do farelo de milho pelo farelo de palma forrageira (0,  
21 33, 66 e 100%). O volumoso constituiu-se de feno de Tifton. O farelo de palma foi  
22 obtido após trituração e desidratação ao sol por três dias da palma forrageira, cultivar  
23 gigante (*Opuntia ficus indica* Mill.), produzida na própria EMEPA.

24 Os animais foram identificados individualmente através de colar no pescoço e  
25 tatuagem na orelha e distribuídos aleatoriamente em gaiolas individuais (1,10 x 0,55 m)

1 de madeira, providas de comedouros e bebedouros, onde passaram por um período de  
2 adaptação (14 dias), no qual foram vermifugados. A dieta era fornecida duas vezes ao dia  
3 (50% pela manhã e 50% à tarde), com um nível de sobra de 10%. As composições  
4 alimentar e química da ração experimental constam na Tabela 1. A dieta foi formulada  
5 para que T1 (0% de farelo de palma:100% de milho) proporcionasse um ganho médio  
6 esperado de 250g/dia, conforme o NRC (1985).

7 Os ingredientes das rações, foram analisados quanto aos teores de matéria seca  
8 (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido  
9 (FDA), Extrato Etéreo (EE), Cálcio e Fósforo de acordo com as metodologias descritas  
10 por Silva & Queiroz (2002).

11 Durante o período de confinamento, cerca de 80 dias, foi realizado o controle  
12 ponderal do peso a cada 14 dias até atingir o peso vivo de abate, em torno de 35 kg.  
13 Para a obtenção das carcaças, os animais foram submetidos a um jejum sólido de 24  
14 horas e líquido de 16 horas. Posteriormente, os animais foram pesados, atordoados e  
15 sangrados, seguido de esfolagem, evisceração e amputações da cabeça e dos membros  
16 anteriores e dos membros posteriores. O abate dos animais e a obtenção das carcaças  
17 foram realizados no abatedouro da EMEPA. As carcaças foram mantidas em câmara  
18 fria a 5°C, acondicionadas em sacos plásticos, onde permaneceram penduradas pelos  
19 tendões calcâneos em ganchos por um período de 24 horas. Ao final do período de  
20 resfriamento, as carcaças foram pesadas para a obtenção do peso da carcaça fria.

21 Após pesagem, as carcaças foram suspensas pelos tendões calcâneos em uma  
22 barra metálica e com base na classificação de Cezar & Sousa (2007) foram classificadas  
23 para conformação em 1 (ruim), 2 (razoável), 3 (boa), 4 (muito boa) ou 5 (excelente) e  
24 para acabamento em 1 (muito magra), 2 (magra), 3 (média), 4 (gorda) ou 5 (muito

1 gorda). Posteriormente, o conteúdo de gordura Perirrenal foi avaliada subjetivamente  
 2 numa escala de 1 a 3 (pouca, média e gorda) e pesada após sua retirada da carcaça.

3

4 Tabela 1- Composição alimentar e química da ração completa

Níveis de substituição (%)	0	33	66	100
<b>Ingrediente alimentar</b>				
Farelo de Milho	45,00	30,15	15,30	0,00
Soja	20,20	20,20	20,20	21,00
Uréia	0,30	0,50	0,70	0,70
Sal mineral	0,50	0,50	0,70	0,00
Calcário	1,00	0,50	0,40	0,00
Tifton	33,00	33,30	33,00	33,30
Farelo de palma	0,00	14,85	29,70	45,00
<b>Componente químico</b>				
MS (%)	89,41	89,50	89,67	89,72
PB (%)	18,51	18,56	18,57	18,46
EM (Mcal/kg)	2,75	2,58	2,41	2,26
EE (%)	2,55	2,28	2,00	1,73
FDN (%)	32,88	35,0	37,24	39,66
FDA (%)	18,12	19,90	21,5	23,47
Ca (%)	5,68	6,90	9,60	11,10
P (%)	3,03	2,90	2,80	2,70

5

1 A morfometria foi utilizada como parâmetro objetivo para determinar a  
2 conformação da carcaça. A avaliação da morfometria da carcaça seguiu a metodologia  
3 descrita por Cezar & Sousa (2007) e consistiu na mensuração do Comprimento externo  
4 da carcaça (CEC); Largura da garupa (LG); Largura do tórax (LT); Perímetro da garupa  
5 (PG); Comprimento interno da carcaça (CIC); Comprimento da perna (CP);  
6 Profundidade do tórax (PT). As medidas de comprimento e de perímetro foram feitas  
7 com fita métrica e a largura com compasso.

8 Posteriormente, as carcaças foram divididas longitudinalmente ao meio com serra  
9 elétrica, dando origem a duas meias-carcaças. Nas meias-carcaça esquerdas, realizou-se  
10 um corte transversal entre a 12<sup>a</sup> e 13<sup>a</sup> costelas, expondo a área de secção transversal do  
11 músculo *Longissimus lumborum*. Em seguida, foi colocada sobre a superfície dessa  
12 secção transversal uma película transparente, na qual se traçou, com caneta própria, o  
13 contorno do referido músculo, para posterior determinação da área do olho de lombo  
14 (AOL) através do software Autocad®. Também foi determinada a espessura da gordura  
15 subcutânea através de paquímetro. A medida GR foi determinada pela mensuração, na  
16 parede abdominal, da profundidade do tecido mole (músculo e gordura) depositada  
17 sobre a 12<sup>a</sup> costela em um ponto a 11 cm de distância da linha média do lombo, por  
18 meio de paquímetro. A avaliação subjetiva do marmoreio realizada na secção  
19 transversal do músculo *Longissimus lumborum*, estabelecia os seguintes escores: 1  
20 (inexistente), 2 (pouco), 3 (médio), 4 (muito) a 5 (excessivo).

21 A perna de cada meia-carcaça esquerda foi retirada, acondicionada em sacos  
22 plásticos e congelada a – 20°C para posterior dissecação de acordo com metodologia  
23 descrita por Cezar & Sousa (2007). O processo de dissecação foi feito em sala  
24 climatizada e adaptada para essa finalidade. Para tanto, a perna foi descongelada, pesada  
25 e dissecada em músculos, ossos e gorduras. Os resultados foram expressos em peso

1 absoluto e relativo (percentual de cada componente tecidual em relação ao peso da  
2 perna). Também foram determinadas as relações entre peso dos músculos e peso da  
3 gordura total (RMG), bem como a relação peso dos músculos e peso dos ossos (RMO).

4 Em seguida, procedeu-se a medição do osso do fêmur para a determinação do  
5 índice de musculosidade da perna, conforme metodologia descrita por Purchas et al.  
6 (1991), usando-se a fórmula:  $IMP = [(PM5/CF)^{0.5}/CF]$ , onde PM5 é o peso (g) dos cinco  
7 músculos (Bíceps femoral, Semimembranoso, Semitendinoso, Quadríceps femoral e  
8 Adutor) que recobrem o fêmur e CF é o comprimento (cm) do fêmur. Também foram  
9 determinados o índice de compacidade da perna (peso da perna/comprimento da perna)  
10 e o índice de compacidade da carcaça (peso da carcaça fria/comprimento interno da  
11 carcaça).

12 O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e  
13 dez repetições. Os dados foram submetidos a análises de variância e regressão, em nível  
14 de 5% de probabilidade. O processamento dos dados estatísticos foi feito utilizando-se o  
15 programa estatístico SAS (1999).

16

17

18

## **Resultados e Discussão**

19

20 O estado de musculosidade refere-se avaliação da quantidade de músculo na  
21 carcaça, a qual pode ser estimada através de diversos parâmetros, com destaque para a  
22 conformação, bem como áreas, proporções, índices e relações de componentes teciduais  
23 da carcaça.

24 Constam na Tabela 2, dados da avaliação subjetiva (exame visual) e objetiva  
25 (morfometria) da conformação da carcaça. O exame visual dos perfis externos das

1 carcaças não sofreu influência ( $P>0,05$ ) dos níveis de substituição do farelo de milho  
2 pelo farelo de palma, de modo que as carcaças de todos os níveis de substituição  
3 receberam escore em torno de 3, numa escala de 1 a 5, e por isso foram classificadas,  
4 segundo a metodologia de Cezar & Sousa (2007), como carcaças de boa conformação.  
5 Tal fato sugere que, as carcaças de todos os tratamentos apresentaram perfis  
6 subconvexos e, por conseguinte, demonstram ter bom desenvolvimento muscular.

7 Não houve influência ( $P>0,05$ ) dos níveis de substituição sobre as medidas  
8 morfométricas (comprimento externo e interno da carcaça, comprimento da perna,  
9 largura do tórax e da garupa, profundidade do tórax e perímetro da garupa), as quais,  
10 segundo Siqueira et al (2001), representam uma avaliação objetiva da conformação da  
11 carcaça, e de acordo com Cezar & Sousa (2007), estão relacionadas diretamente com a  
12 quantidade de músculo na carcaça. Assim, a similaridade dos resultados de medidas  
13 lineares e circulares das carcaças obtidos entre os tratamentos sugere que a substituição  
14 do farelo de milho pelo farelo de palma, também não afetou a conformação da carcaça  
15 quando avaliada objetivamente por meio da morfometria.

16 O comportamento similar para conformação entre os tratamentos, quando avaliada  
17 tanto subjetivamente, quanto objetivamente, sugere que a substituição do farelo de  
18 milho pelo farelo de palma, independente do nível, não alterou a proporção de músculo  
19 das carcaças. Além disso, a inexistência de diferenças marcantes poderia ser atribuída  
20 ao fato de ser utilizada a mesma raça (Cañeque et al. 1989) e a similaridade de peso ao  
21 abate nos quatro níveis de substituição, quais sejam: 36,25 kg para 0%; 33,15 kg para  
22 33%; 36,00 kg para 66%; e 34,25 kg para 100%.

23

24

1 Tabela 2 - Médias, equação de regressão (ER), coeficientes de determinação (R<sup>2</sup>) e de  
 2 variação (CV) para conformação, medidas morfométricas, índice de  
 3 compacidade da carcaça (ICC), área de olho de lombo (AOL), índice de  
 4 compacidade da perna (ICP), Índice de musculosidade da perna (IMP),  
 5 relação músculo:osso (RMO) de textura muscular de ovinos santa Inês  
 6 alimentados com diferentes níveis de farelo de palma na dieta.

Item	Nível de substituição (%)				Equação	r <sup>2</sup>	CV (%)
	0	33	66	100			
Conformação	3,17	3,20	3,00	2,95	$\hat{Y} = 3,08^{ns}$	0,07	12,39
CEC (cm)	60,40	62,10	60,30	60,10	$\hat{Y} = 60,72^{ns}$	0,04	4,72
CIC (cm)	64,50	61,50	63,40	64,40	$\hat{Y} = 63,45^{ns}$	0,10	4,84
Comprimento perna (cm)	40,80	42,70	41,80	41,90	$\hat{Y} = 41,80^{ns}$	0,10	3,88
Largura tórax (cm)	14,60	14,80	14,60	14,40	$\hat{Y} = 14,60^{ns}$	0,03	5,84
Largura garupa (cm)	16,60	18,10	18,10	17,60	$\hat{Y} = 17,60^{ns}$	0,16	8,20
Profundidade tórax (cm)	26,20	25,90	26,50	26,20	$\hat{Y} = 26,20^{ns}$	0,01	4,17
Perímetro garupa (cm)	59,90	60,00	58,30	58,20	$\hat{Y} = 59,10^{ns}$	0,06	5,15
ICC (g/cm)	0,28	0,30	0,29	0,26	$\hat{Y} = 0,27$	0,40	8,79
ICP (g/cm)	0,06	0,06	0,06	0,06	$\hat{Y} = 0,06^{ns}$	0,10	9,79
AOL (cm <sup>2</sup> )	11,55	10,82	11,13	10,13	$\hat{Y} = 10,91^{ns}$	0,05	18,99
IMP	0,41	0,40	0,39	0,39	$\hat{Y} = 0,40^{ns}$	0,09	4,37
RMO (g/g)	3,41	3,67	3,48	3,38	$\hat{Y} = 3,48$	0,08	9,40

7 \*  $\hat{Y}$  = Variável Dependente; <sup>ns</sup> = não significativo nível de 5% de probabilidade.

8

1           A área de olho de lombo (AOL), o índice de musculosidade da perna (IMP), o  
2 índice de compacidade da carcaça (ICC), o índice de compacidade da perna (ICP) e  
3 relação músculo:osso (RMO) são medidas objetivas que refletem a musculosidade da  
4 carcaça. Observou-se, semelhantemente aos resultados para conformação, que não  
5 houve diferença entre os níveis de substituição ( $P>0,05$ ) sobre os índices de  
6 compacidade da carcaça e da perna, a AOL, o índice de musculosidade da perna e a  
7 relação músculo:osso, cujas médias foram 0,27; 0,06; 10,91; 0,40 e 3,48,  
8 respectivamente. Avaliações objetivas como o ICC e AOL, são de grande importância,  
9 pois seus valores estão diretamente relacionados a maior deposição de tecido e  
10 quantidade de carne comercializável (Gonzaga Neto et al. 2006; Amorim et al. 2008),  
11 conseqüentemente, carcaças com melhor qualidade. De acordo com Siqueira et al.  
12 (2001) índices de compacidade de carcaça que variam de 0,26 a 0,37 indicam boa massa  
13 de tecido muscular na carcaça, valores semelhantes aos obtidos neste estudo. Estes  
14 resultados indicam que o farelo de palma promoveu deposição de tecido similar ao  
15 farelo de milho, demonstrando potencial para serem utilizados concentrado energético.

16           A palma apresenta teor de carboidratos não- estruturais menor que o milho  
17 (Menezes et al. 2005), todavia a palma apresenta altos teores de pectina (Batista et al.  
18 2003; Bispo et al. 2007), sendo seu principal carboidrato, diferentemente do milho que é  
19 o amido. Embora a palma apresente-se como uma fonte menos energética que o milho,  
20 ela propicia melhor padrão de fermentação ruminal devido seu conteúdo de pectina  
21 (Van Soest et al. 1994), o que nesta situação pode justificar a não diferenciação para os  
22 parâmetros avaliados supracitados. Tais resultados demonstram o potencial do farelo de  
23 palma para substituir o farelo de milho, quando o parâmetro avaliado da carcaça é a  
24 musculosidade.

1 O grau de adiposidade é um parâmetro preditor da composição tecidual da  
 2 carcaça, uma vez que a quantidade de gordura presente na carcaça está relacionada  
 3 inversamente com a quantidade de músculo. Tal parâmetro, indicador da quantidade de  
 4 gordura na carcaça, pode ser avaliado através do acabamento, da medida GR, da  
 5 espessura da gordura subcutânea (EGS), e do peso e proporção de gordura nos diversos  
 6 depósitos da carcaça, cujos resultados alcançados constam na Tabela 3.

7

8 Tabela 3 – Médias, equações de regressão, coeficientes de determinação e de variação  
 9 das do acabamento, medida GR, espessura da gordura subcutânea, avaliação  
 10 subjetiva da gordura perirrenal, marmoreio e peso da gordura perirrenal de  
 11 ovinos Santa Inês alimentados com diferentes níveis de farelo de palma na  
 12 dieta.

Item	Nível de substituição (%)				Equação	r <sup>2</sup>	CV (%)
	0	33	66	100			
Acabamento	2,80	2,92	2,75	2,62	$\hat{Y} = 2,77^{ns}$	0,05	12,54
Marmoreio	2,20	2,10	1,90	2,20	$\hat{Y} = 2,10^{ns}$	0,01	42,71
Gordura perirrenal	2,30	2,00	2,00	2,20	$\hat{Y} = 2,12^{ns}$	0,01	24,54
Medida GR (mm)	11,38	12,19	11,91	10,48	$\hat{Y} = 11,45$	0,16	14,43
EGS (mm)	3,86	3,09	3,86	4,86	$\hat{Y} = 3,92^{ns}$	0,02	47,77
Gordura perirrenal (g)	625,05	530,34	435,63	338,05	$\hat{Y} = 625,05 - 2,87x$	0,26	38,80

13 \*  $\hat{Y}$  = Variável Dependente e x = Nível de Substituição; <sup>ns</sup>= não significativo a de 5% de probabilidade.

14

15 O exame visual do acabamento, do marmoreio e da gordura perirrenal não  
 16 sofreram influência dos níveis de substituição ( $P > 0,05$ ), de maneira que o escore médio

1 dos tratamentos de 2,77 (escala de 1 a 5) para acabamento, de 2,10 (escala de 1 a 5) para  
2 marmoreio e de 2,12 (escala de 1 a 3) para gordura perirrenal, indicam que todos os  
3 tratamentos proporcionaram carcaças classificadas como média, pouco e média,  
4 respectivamente, segundo a metodologia de Cezar & Sousa (2007). Como a quantidade  
5 de gordura (adiposidade) guarda uma relação inversa com a quantidade de músculo  
6 (musculosidade), sugere-se que a musculosidade predominou sobre a adiposidade.  
7 Todavia, as avaliações visuais do acabamento, marmoreio e gordura perirrenal  
8 representam exames subjetivos, que dependem da experiência do avaliador, sendo  
9 então necessário prosseguir a avaliação através de medidas objetivas, como a espessura  
10 de gordura subcutânea e medida GR.

11 A medida GR e a espessura de gordura subcutânea não sofreram influência  
12 ( $P>0,05$ ) do nível de substituição do farelo de milho pelo farelo de palma, com médias  
13 11,45 mm e 3,92 mm, respectivamente. O acabamento é importante para evitar o  
14 encurtamento e o escurecimento das fibras musculares pelo frio e, por conseguinte,  
15 impedir a redução da maciez (Ortiz et al. 2005) e do escurecimento da carne na carcaça  
16 (Caparra et al. 2007). As médias atingidas neste experimento para espessura da gordura  
17 subcutânea estão de acordo com o mínimo de 3 mm descritos por Boggs et al. (1998)  
18 como a quantidade mínima necessária para boa conservação. A média de 3,92 mm para  
19 EGS foi superiores a média de 1,63 mm obtida por Rodrigues et al. (2008) ao  
20 trabalharem com cordeiros Santa Inês abatidos com 33 kg recebendo diferentes níveis  
21 de polpa cítrica em confinamento. A medida GR alcançada ficou entre 7 e 12 mm,  
22 intervalo tido como ideal para o acabamento de carcaças de ovinos deslanados, segundo  
23 Cezar & Sousa (2007).

24 O comportamento observado na avaliação subjetiva da gordura perirrenal foi  
25 similar entre os tratamentos, todavia houve efeito linear negativo ao quantificá-la,

1 podendo-se estimar um decréscimo de 2,87 gramas de gordura à medida que há um  
2 incremento de 1% no nível de substituição do farelo de milho pelo farelo de palma.  
3 Além de possuir um teor de carboidratos não-fibrosos inferior ao milho (Wanderley et  
4 al. 2002), a palma, segundo Menezes et al. (2005), apresenta maior atividade  
5 hipolipidêmica e hipoglicêmica, o que pode justificar o decréscimo na quantidade de  
6 gordura perirrenal , principal depósito de gordura de reserva dos ovinos deslanados  
7 (Cezar & Sousa, 2006). Fato favorável a palma considerando que esta gordura cavitária  
8 não é comercializada e gera perdas (Amorim et al. 2008).

9 Na avaliação da musculosidade e adiposidade a determinação objetiva da  
10 composição tecidual da perna é de grande importância, uma vez que está altamente  
11 relacionada com a composição tecidual da carcaça (Osório et al. 1998).

12 Ao avaliar a composição tecidual da perna não se verificou efeito do nível de  
13 substituição do farelo de milho pelo farelo de palma sobre o peso dos músculos, peso e  
14 rendimento dos ossos cujas médias foram 1623,52 g; 468,43 g; e 20,13 g,  
15 respectivamente (Tabela 4). Embora não se tenha observado efeito sobre o peso dos  
16 músculos, verificou-se efeito linear positivo ( $P < 0,05$ ) sobre o rendimento muscular e  
17 relação músculo: gordura, o que caracteriza um aumento relativo crescente da proporção  
18 de músculo em relação à de gordura. Um aumento de 1% na substituição do farelo de  
19 milho pelo farelo de palma permite estimar um acréscimo de 0,02% no rendimento  
20 muscular e 0,02 g/g na relação músculo:gordura.

21 O peso e rendimento das gorduras total, subcutânea e intermuscular observados na  
22 Tabela 4 sofreram efeito linear negativo ( $P < 0,05$ ) do nível de substituição do farelo de  
23 milho pelo farelo de palma. Cezar & Sousa (2007) afirmam que quanto maior a  
24 proporção de gordura, menor será proporção de músculo. O que justifica a tendência de

1 aumento do rendimento muscular, uma vez que as gorduras apresentaram tendência  
2 contrária.

3

4 Tabela 4 – Médias, equações de regressão, coeficientes de determinação e de variação  
5 dos peso e rendimento dos constituintes teciduais da perna, relação  
6 músculo:gordura de ovinos santa Inês alimentados com diferentes níveis de  
7 farelo de palma na dieta.

Item	Nível de substituição (%)				Equação	r <sup>2</sup>	CV (%)
	0	33	66	100			
Perna (g)	2358,70	2390,40	2368,30	2208,00	$\hat{Y} = 2331,38^{ns}$	0,14	7,87
Músculos (g)	1615,50	1664,70	1659,80	1554,10	$\hat{Y} = 1623,52^{ns}$	0,10	8,37
Gordura total (g)	280,56	253,17	225,78	197,56	$\hat{Y} = 280,56 - 0,83x$	0,32	19,21
G. Subcutânea (g)	185,07	168,90	152,73	136,07	$\hat{Y} = 185,07 - 0,49x$	0,23	20,98
G. Intermuscular (g)	95,49	84,27	73,05	61,49	$\hat{Y} = 95,49 - 0,34x^*$	0,31	24,42
Ossos (g)	472,90	459,60	477,70	463,40	$\hat{Y} = 468,43^{ns}$	0,01	10,30
Músculos (%)	68,69	69,35	70,01	70,69	$\hat{Y} = 68,69 + 0,02x^*$	0,15	2,52
Gordura total (%)	11,73	10,74	9,75	8,73	$\hat{Y} = 11,73 - 0,03x$	0,31	16,79
G. Subcutânea (%)	7,73	7,07	6,41	5,73	$\hat{Y} = 7,73 - 0,02x$	0,20	19,10
G. Intermuscular (%)	4,00	3,67	3,34	3,00	$\hat{Y} = 4,0 - 0,01x$	0,30	22,49
Ossos (%)	20,09	19,21	20,22	20,99	$\hat{Y} = 20,13$	0,06	8,18
RMG (g/g)	5,91	6,57	7,23	7,91	$\hat{Y} = 5,91 + 0,02x$	0,34	17,94

8 \*  $\hat{Y}$  = Variável Dependente e x = Nível de Substituição; <sup>ns</sup>= não significativo a de 5% de probabilidade.

9

1 Um aumento de 1% no nível de substituição do farelo de milho pelo farelo de  
2 palma na dieta experimental permite estimar um decréscimo de 0,83; 0,49; 0,34 gramas  
3 para peso das gorduras total, subcutânea e intermuscular, respectivamente. Para o  
4 rendimento destas gorduras há um decréscimo de 0,03; 0,02 e 0,01%, na mesma ordem,  
5 para cada incremento percentual no nível de substituição.

6 O menor teor de carboidratos não estruturais da palma (55%) quando comparado  
7 com o do milho (75%) (Menezes et al. 2005) influencia a deposição de gordura, o que  
8 pode justificar a redução da gordura das carcaças à medida que o farelo de palma  
9 aumentava seu percentual na dieta. Além disso, a medida que o farelo de palma  
10 aumentava sua participação na ração a quantidade de energia metabolizável diminuiu  
11 variando de 2,75 Mcal/Kg para o menor nível de substituição (0%) para 2,26 Mcal/Kg  
12 no maior nível de substituição (100%). Considerando que a gordura depositada na  
13 carcaça é resultado do processo de lipogênese (Kosloski, 2002), fruto do excesso de  
14 carboidratos (Garcia et al. 2003) e que a gordura presente na carcaça deve ser mínima,  
15 mas suficiente para proporcionar uma correta conservação e uma qualidade sensorial  
16 adequada, o farelo de palma apresenta-se como ótima fonte energética em substituição  
17 ao farelo de milho, pois à medida que aumentou sua participação na dieta, produziu  
18 pernas com menor rendimento de gordura, sem comprometer sua musculabilidade.

19 A redução no percentual de gordura total da perna de 11,73%, nos animais com  
20 0% de palma na dieta, para 8,73%, nos animais 100% de palma, sugere que a  
21 substituição de milho pela palma pode gerar carcaças de maior aceitabilidade pelo  
22 mercado consumidor, uma vez que segundo Cezar & Sousa (2007), quanto maior a  
23 musculabilidade e menor a adiposidade, maior o rendimento da porção comestível da  
24 carcaça. Por outro lado, o processo produtivo pode se tornar mais econômico para o  
25 ovinocultor, uma vez que a produção de gordura é energética e economicamente mais

1 cara que a de músculo. Medeiros et al. (2008) relata que a gordura interfere no valor  
2 comercial da carcaça e é um componente com grande variabilidade, o que pode se  
3 tornar um fator depreciativo da carcaça. Além disso, os retalhistas de carne ao reduzir  
4 os desperdícios com o excesso de gordura na hora do *toilet* passam a ter maiores  
5 retornos econômicos no momento da comercialização.

6 Considerando que o farelo de palma produziu carcaças com uma adequada  
7 deposição de músculo, similar ao farelo de milho, e que à medida que seu aumento na  
8 dieta reduziu a deposição de gordura, resultando em menor custo energético produtivo,  
9 este ingrediente alimentar se apresenta como uma ótima fonte energética para a  
10 terminação de cordeiros Santa Inês em confinamento.

11 Embora a avaliação econômica não seja objeto de nosso estudo e considerando  
12 que o custo de produção do farelo de palma é mais barato que o de farelo de milho,  
13 espera-se que na terminação de ovinos Santa Inês em confinamento ou a pasto com  
14 suplementação concentrada, a substituição parcial ou total do milho pela palma pode ser  
15 uma opção economicamente viável.

16

17

### **Conclusão**

18

19 O farelo de palma constitui um ótimo substituto do farelo de milho na ração de  
20 terminação de cordeiros Santa Inês em confinamento. A medida que se aumenta a  
21 substituição da farelo do milho por farelo de palma há incremento no rendimento da  
22 porção comestível das carcaças, sem comprometer com o mínimo de gordura necessária  
23 a uma boa qualidade organoléptica/sensorial e conservativa da carne gerada por tais  
24 carcaças.

25

## Referências Bibliográficas

- 1
- 2
- 3 AMORIM, G.L.; BATISTA, A.M.V.; CARVALHO, F.F.R. et al. Substituição do  
4 milho por casca de soja: consumo, rendimento e características da carcaça e  
5 rendimento da buchada de caprinos. *Acta Scientiarum Animal Science*. v. 30, n.1, p.  
6 41-49, 2008
- 7 BATISTA, A. M. V.; MUSTAFA, A.F.; SANTOS, G. R. A.; et al. Chemical  
8 Composition and Ruminant Dry Matter and Crude Protein Degradability of Spineless  
9 Cactus. **Journal Agronomy and Crop Science** , v.189, n.2, p.123 - 126, 2003
- 10 BISPO, S.V.; FERREIRA, M.A.; VERAS, A.S.C.; et al. Palma forrageira em  
11 substituição ao feno de capim-elefante. Efeito sobre consumo, digestibilidade e  
12 características de fermentação ruminal em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**.  
13 v.36, n.6, p.1902-1909, 2007
- 14 BOGGS, D.L.; MERKEL, R. A.; DOUMIT, M.E. **Livestock and carcasses. Na**  
15 **integrated approach to evaluation, grading and selection**. Kendall/Hunt  
16 publishing company. 1998. 259p.
- 17 CAÑEQUE, V.; HUILDOBRO, F.R.; DOLZ, J.F. et al. **Producción de carne Del**  
18 **cordero**. Madrid: Ministério de Agricultura, Pesca y Alimentación. 520p.
- 19 CAPARRA, P.; FOTI, F.; SCERRA, M.; et al. Solar-dried citrus pulp as an alternative  
20 energy source in Lamb diets: effects on growth an carcass and meat quality. *Small*  
21 *Ruminant Research*, v.40, n.3, p.301-311, 2007.
- 22 CEZAR, M.F.; SOUSA, W.H. **Carcaças ovinas e caprinas: obtenção, avaliação,**  
23 **classificação**. Uberaba-MG: Ed. Agropecuária tropical, 2007. 147p.
- 24 CEZAR, M.F.; SOUSA, W.H. Avaliação e utilização da condição corporal como  
25 ferramenta de melhoria da reprodução e produção de ovinos e caprinos de corte.  
26 *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 35, p. 649-678, 2006 (suplemento especial)
- 27 GARCIA, C.A.; MONTEIRO, A.L.G.M; COSTA, et al. Medidas Objetivas e  
28 Composição Tecidual da Carcaça de Cordeiros Alimentados com Diferentes Níveis  
29 de Energia em *Creep Feeding*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1380-  
30 1390, 2003
- 31 GONZAGA NETO, S.; SILVA SOBRINHO, A.G., ZEOLA, N.M.B.L.; et al.  
32 Características quantitativas da carcaça de cordeiros deslanados Morada Nova em  
33 funaçõada relação volumoso:concentrado na dieta. **Revista Brasileira de**  
34 **Zootecnia**, v. 35, n. 4, p. 1487-1495, 2006.
- 35 KOSLOSKI, G.V. **Bioquímica dos ruminantes**. Santa Maria:Universidade Federal de  
36 Santa Maria, 2002. 140p.
- 37 LOPES, E. B. **Palma forrageira: cultivo, uso atual e perspectivas de utilização no**  
38 **semi-árido Nordeste**. João Pessoa: EMEPA/FAEPA, 2007.130 p.
- 39 MATTOS, L. M. E. ; FERREIRA, M. A.; SANTOS, D. C.; et al. C. Associação da  
40 palma forrageira (*Opuntiaficus indica* Mill) com diferentes fontes de fibra na  
41 alimentação de vacas 5/8 Holandês-Zebu em lactação. **Revista Brasileira de**  
42 **Zootecnia**, v. 29, n. 6, p. 2128-2134, 2000.
- 43 MEDEIROS, G.R.; CARVALHO, F.R.R.; FERREIRA, M.A.; et al. Efeitos dos níveis  
44 de concentrado sobre os componentes não carcaça de ovinos morada nova em  
45 confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.6, p.1063-1071, 2008.
- 46 MELO, A. A. S. FERREIRA, M.A.; VÉRAS, A.S.C.; et al. Substituição parcial do  
47 farelo de soja por uréia e palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill) em dietas para  
48 vacas em lactação - Desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.3,  
49 p.727-736, 2003.

- 1 MENEZES, R.S.C.; SIMOES, D.A.; SAMPAIO, E.V.S.B. **A palma no Nordeste do**  
2 **Brasil: conhecimento atual e novas perspectivas de uso.** Recife: Editora  
3 Universitária da UFPE, 2005. 258 p.
- 4 NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirement of sheep.** 6 ed.  
5 Washington, D.C.: National Academy of Science, 1985. 99p.
- 6 ORTIZ, J.S.; COSTA, C.; GARCIA, C.A.; et al. Medidas objetivas das carcaças e  
7 composição química do lombo de cordeiros alimentados e terminados com três  
8 níveis de proteína brta em *Creep Feeding*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34,  
9 n.6, p.2382-2389, 2005.
- 10 OSORIO, J.C.S.; OSORIO, M.T.M., JARDIM, P.O., et al. **Métodos para avaliação da**  
11 **produção de carne ovina: "in vivo", na carcaça e na carne.** Pelotas: Editora e  
12 Gráfica universitária –UFPEL, 1998. 107 p.
- 13 PURCHAS, R.W.; DAVIES, A.S.; ABDULLAH, A.Y. An objective measure of  
14 muscularity: changes with animal growth and differences between genetic lines of  
15 southdown sheep. **Meat Science**, v.30, p.81-94, 1991.
- 16 RODRIGUES, G.H.; SUSIN, I.; PIRES, A.V. et al. Polpa cítrica em rações para  
17 cordeiros em confinamento: Características de carcaça e qualidade da carne. **Revista**  
18 **Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 10, p. 1869-1875, 2008.
- 19 SANTELLO, G.A.; MACEDO, F.A.F.; MEXIA, A.A.; et al. Características de carcaça  
20 e análise do custo de sistemas de produção de cordeiros ½ Dorset Santa Inês.  
21 **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 4, p. 1852-1859, 2006 (suplemento 2).
- 22 STATISTICS ANALYSIS SYSTEMS INSTITUTE. **User's guide.** North Caroline: Sas  
23 Institute Inc. 1999.
- 24 SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de Alimentos: métodos químicos e**  
25 **biológicos.** 3. ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 235p.
- 26 SIQUEIRA, E.R.; SIMÕES, C.D.; FERNADES, S. Efeito do sexo e do peso ao abate a  
27 produção de carne de cordeiro. Morfometria da carcaça, peso dos cortes,  
28 composição tecidual e componentes não constituintes da carcaça. **Revista Brasileira**  
29 **de Zootecnia**, v. 30, n. 4, p. 1299 - 1307, 2001.
- 30 VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant.** 2 ed. Ithaca: Cornell  
31 University Press, 1994. 476 p.
- 32 VERAS, R. M. L.; FERREIRA, M. A.; CAVALCANTI, C. V. A.; et al. Substituição do  
33 milho moído (*Zea mays* L.) por farelo de palma forrageira (*Opuntia ficus-indica*  
34 Mill cv. Gigante na dieta de ovinos em crescimento. **Revista Brasileira de**  
35 **Zootecnia**, v. 34, n. 1, p. 351 - 356, 2005.
- 36 WANDERLEY, W. L.; FERREIRA, M. A.; ANDRADE, D.K.B.; et al. Palma forrageira  
37 (*Opuntia ficus-indica* Mill) em substituição de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.)  
38 Moench) na alimentação de vacas em lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**,  
39 v.31, n.1, p. 273 281, 2002.

## **Conclusões**

O farelo de palma pode se constituir num ótimo substituto do farelo de milho na terminação de cordeiros Santa Inês em confinamento. A substituição do farelo de milho pelo farelo de palma incrementa o rendimento da porção comestível das carcaças, com o mínimo de gordura necessária a uma boa qualidade organoléptica/sensorial e conservativa da carne gerada por tais carcaças. A substituição não interfere no rendimento biológico, rendimento e valor relativo de cortes de primeira e de segunda categoria e no rendimento de vísceras e órgãos.

## **ANEXO I**

# Normas para preparação de trabalhos científicos para publicação na Revista Brasileira de Zootecnia

A fim de prestigiar a comunidade científica nacional, é importante que os autores citem mais artigos disponíveis na literatura brasileira.

## Instruções gerais

A RBZ publica artigos científicos originais nas áreas de Aqüicultura, Forragicultura, Melhoramento, Genética e Reprodução, Monogástricos, Produção Animal, Ruminantes, e Sistemas de Produção e Agronegócio.

O envio dos manuscritos é feito exclusivamente pela *home page* da RBZ (<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\$ 40,00 (quarenta reais), deverá ser realizado por meio de boleto bancário, disponível na *home page* da SBZ (<http://www.sbz.org.br>).

A taxa de publicação para 2009 é diferenciada para associados e não-associados da SBZ. Para associados, será cobrada taxa de R\$ 115,00 (até 8 páginas no formato final) e R\$ 45,00 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 co-autor que não milita na área zootécnica (estatístico, químico, entre outros), 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\$ 90,00 por página (até 8 páginas no formato final) e R\$ 180,00 para cada página excedente.

No processo de publicação, os artigos técnico-científicos são avaliados por revisores *ad hoc* indicados pelo Conselho Científico, composto por especialistas com doutorado nas diferentes áreas de interesse e coordenados pela Comissão Editorial da RBZ. A política editorial da RBZ consiste em manter o alto padrão científico das publicações, por intermédio de colaboradores de renomada conduta ética e elevado nível técnico. O Editor Chefe e o Conselho Científico, em casos especiais, têm autonomia para decidir sobre a publicação do artigo.

**Língua:** 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, numeradas sequencialmente em algarismos arábicos.

As páginas devem apresentar linhas numeradas (a numeração é feita da seguinte forma: MENU ARQUIVO/ CONFIGURAR PÁGINA/LAYOUT/NÚMEROS DE LINHA.../ NUMERAR LINHAS), com paginação contínua e centralizada no rodapé.

## Estrutura do artigo

O artigo deve ser dividido em seções com cabeçalho centralizado, em negrito, na seguinte ordem: Resumo, Abstract,

Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão, Conclusões, Agradecimentos e Literatura Citada.

Não são aceitos cabeçalhos de terceira ordem.

Os parágrafos devem iniciar a 1,0 cm da margem esquerda.

## Título

Deve ser preciso e informativo. Quinze palavras são o ideal e 25, o 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 no caso de a pesquisa ter sido financiada. Não citar "parte da tese ...."

## Autores

Deve-se listar até **seis 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).

Outras pessoas que auxiliaram na condução do experimento e/ou preparação/avaliação do manuscrito devem ser mencionadas em **Agradecimentos**.

Digitar o nome dos autores separados por vírgula, centralizado e em negrito, com chamadas de rodapé numeradas e em sobrescrito, indicando apenas a instituição e/ou o endereço profissional dos autores. Não citar o vínculo empregatício, a profissão e a 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 traduções 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 espaço. Deve-se evitar a citação de várias referências para o mesmo assunto.

Trabalhos com introdução extensa serão devolvidos para adequação às normas.

## Material e Métodos

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 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 explicar claramente, sem abreviações, acrônimos ou citações, o que os resultados da pesquisa concluem para a ciência animal.

## Agradecimentos

Deve iniciar logo após as Conclusões.

## Abreviaturas, símbolos e unidades

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

- Usar **36%**, e não 36 % (sem espaço entre o n<sup>o</sup> e %)
- Usar **88 kg**, e não 88Kg (com espaço entre o n<sup>o</sup> e kg, que deve vir em minúsculo)
- Usar **136,22**, e não 136.22 (usar vírgula, e não ponto)
- Usar **42 mL**, e não 42 ml (litro deve vir em L maiúsculo, conforme padronização internacional)
- Usar **25°C**, e não 25 °C (sem espaço entre o n<sup>o</sup> e °C)
- Usar **(P < 0,05)**, e não (P < 0,05) (sem espaço antes e depois do <)
- Usar **521,79 ± 217,58**, e não 521,79±217,58 (com espaço antes e depois do ±)
- Usar **r<sup>2</sup> = 0,95**, e não r<sup>2</sup>=0,95 (com espaço antes e depois do =)
- Usar asterisco nas tabelas apenas para probabilidade de P: (\* P < 0,05; \*\* P < 0,01; \*\*\* P < 0,001)

Deve-se evitar o uso de abreviações não consagradas e de acrônimos, 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 seqüencialmente em algarismos arábicos e apresentadas logo após a chamada no texto.

O título das tabelas e figuras deve ser curto e informativo, devendo-se adotar as abreviaturas divulgadas oficialmente pela RBZ.

A legenda das Figuras (chave das convenções adotadas) deve ser incluída no corpo da figura. 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 no programa Word, Excel ou Corel Draw (extensão CDR), para possibilitar a edição e possíveis correções.

Usar linhas com, no mínimo, 3/4 ponto de espessura.

No caso de gráfico de barras, usar diferentes efeitos de preenchimento (linhas horizontais, verticais, diagonais, pontinhos etc). Evite os padrões de cinza porque eles dificultam a visualização quando impressos.

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).

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.l.: 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

Deve-se evitar a citação de teses, procurando referenciar sempre os artigos publicados na íntegra em periódicos indexados. Entretanto, caso os artigos ainda não tenham sido publicados, devem-se citar os seguintes elementos: autor, título, ano, página, área de concentração, 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, 1989.

### 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.

RESTLE, J.; VAZ, R.Z.; ALVES FILHO, D.C. et al. Desempenho de vacas Charolês e Nelore desterneiradas aos três ou sete meses. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.2, p.499-507, 2001.

### 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: 28/7/2005.

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: 12/10/2002.

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: 21/1/1997.