

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL E PASTAGENS**

**PALMA FORRAGEIRA E RESÍDUO DE FEIJÃO NA  
ALIMENTAÇÃO DE OVINOS EM CONFINAMENTO**

Autor: José Ribamar Silva do Nascimento Júnior  
Orientador: Prof. Dr. André Luiz Rodrigues Magalhães

**GARANHUNS-  
Estado de Pernambuco  
fevereiro - 2014**

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL E PASTAGENS**

**PALMA FORRAGEIRA E RESÍDUO DE FEIJÃO NA  
ALIMENTAÇÃO DE OVINOS EM CONFINAMENTO**

Autor: José Ribamar Silva do Nascimento Júnior  
Orientador: Prof. Dr. André Luiz Rodrigues Magalhães

Dissertação apresentada, como parte das exigências para obtenção do título de MESTRE EM CIÊNCIA ANIMAL E PASTAGENS, no Programa de Pós-graduação em Ciência Animal e Pastagens da Universidade Federal Rural de Pernambuco - Área de Concentração: Produção de Ruminantes.

**GARANHUNS  
Estado de Pernambuco  
fevereiro - 2014**

Ficha Catalográfica  
Setor de Processos Técnicos da Biblioteca Setorial UFRPE/UAG

N244p Nascimento Júnior, José Ribamar Silva do  
Palma forrageira e resíduo de feijão na alimentação  
de ovinos em confinamento/ José Ribamar Silva do  
Nascimento Júnior.- Garanhuns, 2014

71f.

Orientador: André Luiz Rodrigues Magalhães  
Dissertação (Ciência Animal e Pastagens ) – Universidade  
Federal Rural de Pernambuco – Unidade Acadêmica de  
Garanhuns, 2014.

Inclui anexo e bibliografias

CDD: 633.2

1. Palma forrageira
  2. Ovinos - ração
  3. Feijão
- I. Magalhães, André Luiz Rodrigues
  - II. Título

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL E PASTAGENS**

**PALMA FORRAGEIRA E RESÍDUO DE FEIJÃO NA  
ALIMENTAÇÃO DE OVINOS EM CONFINAMENTO**

Autor: José Ribamar Silva do Nascimento Júnior  
Orientador: Prof. Dr. André Luiz Rodrigues Magalhães

TITULAÇÃO: Mestre em Ciência Animal e Pastagens  
Área de Concentração: Produção de Ruminantes

APROVADA: \_\_/\_\_/\_\_\_\_\_

---

Profa. Dra. Dulciene Karla de Andrade Silva  
PPGCAP/UFRPE

---

Profa. Dra. Antonia Sherlânea Chaves Vêras  
DZ/UFRPE

---

Prof. Dr. Francisco Fernando Ramos de Carvalho  
DZ/UFRPE

---

Prof. Dr. André Luiz Rodrigues Magalhães  
PPGCAP/UFRPE  
(Orientador)

## EPÍGRAFE

*Animal experimental: sob o nosso controle, ele cresce, depende e confia. Respeito haja, enquanto vivo, pois não será em vão seu sacrifício.*

Ivan Barbosa Machado Sampaio

A minha mãe Maria José Macedo de Aquino Nascimento, pela compreensão e incentivo nesses anos em que fiquei ausente.

Ao meu pai José Ribamar Silva do Nascimento (*in memoriam*). Se tivesse entre nós, veria a realização de mais um sonho de seu filho.

Aos meus irmãos Dheysson e Dayna, por serem o que são, irmãos e filhos maravilhosos, e dos quais eu tenho orgulho de ser irmão.

Em especial a minha namorada e companheira Janieire Dorlamis, pelo apoio, sem o qual não poderia realizar este sonho.

DEDICO

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me concedido à vida.

Ao meu ORIENTADOR e amigo professor André Luiz Rodrigues Magalhães, pela amizade, pelas horas de descontração, momentos de conselhos, paciência e orientação na realização deste trabalho.

A Márcia e Kedes (co-orientadores), pela orientação durante o período experimental, análises laboratoriais e na redação da dissertação.

A Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Garanhuns, pela oportunidade deste mestrado, mais um passo para carreira acadêmica.

Aos professores Airon Melo, Willian Gonçalves, Marcia Azevedo, Dulciene Karla; Maria Josilaine Matos, Alberício Pereira e demais professores que compõem o corpo docente da pós-graduação, pelos ensinamentos, pela amizade e pela boa convivência, contribuindo com as valiosas sugestões.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico –CNPq, pelo financiamento do projeto de pesquisa.

A Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco – FACEPE, pela concessão da bolsa de estudo.

Aos meus irmãos Dayna Magley e Dheysson de Aquino, por me darem força, amizade e fraternidade.

Em especial a minha namorada, Janieire Dorlamis (Galega), por seu amor, dedicação e companheirismo.

Ao professor Dr. Airon, por conseguir a máquina desintegradora de palma e o espaço, junto a associação do parque de exposição para realização do trabalho;

Ao professor Dr. Albericio Pereira de Andrade, por não medir esforços ao conseguir a palma utilizada no experimento;

Ao meu companheiro de trabalho, Daurivane Rodrigues e o Leo, nosso ajudante, pela força e parceria no desenvolvimento do trabalho.

Aos colegas de graduação e amigos do peito: Paulo Godoi, Suellen, Socorro (Help), Clenilda, Cíntia, Ítalo, Geyson, Ana Lúcia, Cláudia (Claudinha), Cláudio, Angélica, Yanara, Fernanda, Glaucia, Priscila, Isadora, Alcides, Gabriel, Danilo, Wanderson, Gigele, Alison (Irmão), Monique, Maria Eduarda, Andressa, Mariana, Cléia, Gessica e Italvan, pelo apoio e ajuda no experimento em campo e no laboratório;

Aos meus amigos do mestrado: Amélia (Amelinha), Wilma, Carlos Eduardo, Wilka, Felipe, Janieire, Diana, Kelly, Francisco (Chico), Leones, Hélio, Erickson, Marla, Helton, Fábria, Carolina, Jucelane, Stephany, Liberato, Ricardo, Nathália, Jailson, Suellane, Bismark, Eldânia, Isabel (Bel), e demais amigos que compartilharam junto e contribuíram de alguma forma para que este trabalho se realizasse;

Ao Neto, Flávio, Joanes, e demais funcionários da manutenção, pela força nos momentos em que foi preciso a água para os animais, e outros momentos que foram necessárias as suas ajudas;

Ao Diretor Administrativo, Renato Ferro, por permitir a instalação da desintegradora de palma e nos apoiar nas horas em que quiseram impedir-nos de usar a máquina.

Ao Sr. Amadeu por sempre que possível disponibilizar o carro da pesquisa utilizado para transportar a palma

Ao senhor Cláudio e demais funcionário da UAG, pelo apoio, amizade e momentos de descontração.

Ao professor Paulo Sérgio e sua equipe do Laboratório de Produtos de Origem Animal-LAPOA da UFPB, pelo acolhimento e ajuda nas análises de qualidade de carne.

Aos alunos de pós-graduação da UFRPE (sede) em nome de Michel e Stela, pela grande força no abate dos ovinos. Sem esquecer-se do “Lebre” que foi de grande ajuda no abate e, ao Rinaldo, pela sua grande ajuda na avaliação das carcaças e seus cortes

A professora Daniela Oliveira por ter disponibilizado a bancada para a dissecação dos pernis e por ser sempre prestativa nas horas que precisei de sua ajuda.

À Secretaria de Agricultura do Estado de Alagoas, na pessoa do Agrônomo João, por ceder a palma forrageira no período crítico da seca, além do Sr. Reis, pelo acolhimento na Estação de Batalha-AL, pela disponibilidade para o corte da palma.

Aos Srs. Evandro e José Maria pela concessão do espaço no Parque de Exposição.

Muito obrigado!



## **BIOGRAFIA**

JOSÉ RIBAMAR SILVA DO NASCIMENTO JÚNIOR, filho de José Ribamar Silva do Nascimento e Maria José Macedo de Aquino Nascimento, nasceu em São Benedito do Rio Preto-MA no dia 03 de março de 1988.

Ingressou no curso de Zootecnia no ano de 2006, na Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Centro de Ciências Agrárias e Ambientais (CCAA), obtendo o título de Bacharel em Zootecnia no dia 24 de janeiro de 2011.

Bolsista de Iniciação Científica entre os anos de 2007-2009 e bolsista de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação entre os anos de 2009-2010 pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Em março de 2012, iniciou o curso de Mestrado em Ciência Animal e Pastagens pela Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Garanhuns – UFRPE/UAG, concentrando seus estudos na área de Produção de Ruminantes.

## SUMÁRIO

	Página
LISTA DE TABELAS .....	viii
TABELAS DO APÊNDICE .....	ix
RESUMO.....	x
ABSTRACT.....	xi
I INTRODUÇÃO GERAL .....	1
II REVISÃO DE LITERATURA .....	3
1.1 A produção de ovinos .....	3
1.2 Palma forrageira na alimentação de ruminantes.....	5
1.3 Utilização do resíduo do beneficiamento do feijão comum ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L.) na alimentação animal.....	7
1.4 Uso do confinamento na produção de ovinos.....	9
1.5 Características de carcaça e qualidade da carne .....	10
CITAÇÃO BIBLIOGRÁFICA .....	13
III OBJETIVOS GERAIS.....	18
IV DESEMPENHO, DIGESTIBILIDADE, CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇA E QUALIDADE DE DA CARNE DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM PALMA FORRAGEIRA E RESÍDUO DE FEIJÃO .....	19
RESUMO.....	20
ABSTRACT.....	21
INTRODUÇÃO .....	22
MATERIAL E MÉTODOS .....	23
RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	29
CONCLUSÕES .....	36
V REFERÊNCIAS .....	37
VII TBELA DE APENDICE.....	41
VIII ANEXO I .....	50

## LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1. Composição química dos ingredientes.....	23
Tabela 2. Proporção dos ingredientes e composição química das rações experimentais	24
Tabela 3. Consumo de MS, MO, água e nutrientes por cordeiros Santa Inês alimentados com rações a base de resíduo de feijão e palma forrageira em substituição ao farelo de soja e milho. ....	29
Tabela 4. Coeficientes de digestibilidade da MS, MO e nutrientes em rações a base de resíduo de feijão e palma forrageira em substituição ao farelo de soja e milho na alimentação de cordeiros Santa Inês.....	31
Tabela 5. Parâmetros de desempenho e características de carcaça de cordeiros Santa Inês alimentados com rações a base de resíduo de feijão e palma forrageira em substituição ao farelo de soja e milho .....	33
Tabela 6. Medidas morfométricas na carcaça de cordeiros Santa Inês alimentados com rações a base de resíduo de feijão e palma forrageira em substituição ao farelo de soja e milho. ....	35
Tabela 7. Rendimentos de cortes de cordeiros Santa Inês alimentados com rações a base palma e resíduo de feijão em substituição ao farelo de soja e milho .....	35
Tabela 8. Parâmetros de qualidade de carne de cordeiros Santa Inês alimentados com rações a base de resíduo de feijão e palma em substituição ao farelo de soja e milho.....	36

## TABELAS DO APÊNDICE

	Página
Tabela 1A. Consumo de matéria seca, matéria orgânica e de nutrientes por cordeiros alimentados com rações a base de palma e resíduo de feijão em substituição ao milho e farelo de soja.....	41
Tabela 2A. Consumo de água por cordeiros alimentados com rações a base de palma e resíduo de feijão em substituição ao milho e farelo de soja .....	42
Tabela 3A. Coeficiente de digestibilidade da matéria seca, matéria orgânica e nutrientes em rações para ovinos a base de palma e resíduo de feijão em substituição ao milho e farelo de soja .....	43
Tabela 4A. características de carcaça de cordeiros alimentados com rações a base de palma e resíduo de feijão em substituição ao milho e farelo de soja. ....	44
Tabela 5A. características de carcaça de cordeiros alimentados com rações a base de palma e resíduo de feijão em substituição ao milho e farelo de soja. ....	45
Tabela 6A. Medidas morfométricas de cordeiros alimentados com rações a base de resíduo de feijão e palma em substituição ao milho e farelo de soja .....	46
Tabela 7A. Composição regional de cortes comerciais na carcaça de cordeiros alimentados com rações a base de palma e resíduo de feijão em substituição ao milho e farelo de soja.....	47
Tabela 8A. Composição regional de cortes comerciais na carcaça de cordeiros alimentados com rações a base de palma e resíduo de feijão em substituição ao milho e farelo de soja.....	48
Tabela 9A. Parâmetros de qualidade de carne de cordeiros alimentados com rações a base de palma e resíduo de feijão em substituição ao milho e farelo de soja .	49

## RESUMO

Objetivou-se com este trabalho avaliar o uso da palma forrageira e do resíduo de feijão em rações para ovinos, sobre desempenho, digestibilidade, características de carcaça e qualidade da carne. Foram utilizados 32 ovinos machos não castrados, com idade média de cinco meses e peso inicial de  $19 \pm 1,8$  kg, confinados em baias individuais por 61 dias, distribuídos em delineamento em blocos ao acaso, com quatro tratamentos e oito repetições. Os tratamentos consistiram nas dietas controle, à base de fubá de milho e farelo de soja; a dieta incluindo 37% de resíduo de feijão; a dieta incluindo 57,25% de palma forrageira; e a dieta com inclusão de 45% de palma forrageira e 29% de resíduo de feijão. Durante o experimento foram coletados alimentos, sobras e fezes para análises laboratoriais e de digestibilidade. Os consumos de matéria seca, água, de nutrientes, o desempenho, o peso, a morfometria, o rendimento a composição regional das carcaças e qualidade da carne foram avaliados. Não houve diferença ( $P>0,05$ ) no consumo de MS. Houve diferença ( $P<0,05$ ) na ingestão de água de bebida em  $\text{kg dia}^{-1}$  e em  $\text{kg/kg}$  de MS com menores ingestões para os tratamentos contendo palma. Para ingestão total de água não foi observado diferença entre os tratamentos. Houve diferença ( $P<0,05$ ) para o coeficiente de digestibilidade da fibra em detergente neutro e carboidratos não fibrosos. Não houve diferença ( $P>0,05$ ) para o ganho médio total e ganho médio diário, peso corporal ao abate, peso do corpo vazio, peso de carcaça quente, peso de carcaça fria, rendimento de carcaça quente, rendimento da carcaça fria, rendimento biológico, perdas por resfriamento e cobertura de gordura. As medidas morfométricas da carcaça, composição regional das carcaças não apresentaram diferença ( $P>0,05$ ). Para os parâmetros de qualidade, as médias não foram significativamente diferentes ( $P>0,05$ ). O uso da palma em rações promove menos ingestões de água de bebida. O uso de resíduo de feijão e palma forrageira em rações para ovinos em terminação não alteram o consumo de MS, as características, a composição regional das carcaças e a qualidade da carne de ovinos em confinamento.

Palavras-chave: ganho em peso, consumo de água, ovinos, digestibilidade.

## ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the use of spineless cactus and bean residue in diets for sheep on performance, digestibility, carcass characteristics and meat quality. 32 uncastrated male sheep, with an average age of five months and weight  $19 \pm 1.8$  kg, housed individually for 61 days allotted in a randomized block design with four treatments and eight replicates. The treatments consisted of the control diet, based on corn and soybean meal; diet including 37% bean residue; diet including 57.25% of spineless cactus; and the diet with 45% inclusion of spineless cactus and 29% of bean residue. During the experiment food, leftovers and feces for laboratory analysis and digestibility were collected. The dry matter, water, nutrients, performance, weight, morphometry, the yield regional carcass composition and meat quality were evaluated. There was no difference ( $P > 0.05$ ) in DM intake. There was significant difference ( $P < 0.05$ ) in the drinking water intake in  $\text{kg day}^{-1}$  and  $\text{kg/kg DM}$  with lower intake for the treatments containing spineless cactus. For total water intake, no difference between treatments was observed. There were differences ( $P < 0.05$ ) for the digestibility of neutral detergent fiber and non-fiber carbohydrates. There was no difference ( $P > 0.05$ ) for the total average gain and average daily gain, slaughter weight, empty body weight, hot carcass weight, cold carcass weight, hot carcass yield, cold carcass yield, biological yield, cooling losses and fat cover. The morphometric measurements of carcasses, the regional composition of the carcasses showed no difference ( $P > 0.05$ ). For quality parameters, means were not significantly different ( $P > 0.05$ ). The use of palm in diets promote less drinking water intakes. The use of residue beans and cactus forage in diets for finishing animals do not alter DM intake, characteristics, regional carcass composition and meat quality of sheep in confinement.

**Keywords:** weight gain, water consumption, sheep, digestibility.

## INTRODUÇÃO GERAL

No Brasil, a ovinocultura de corte possui importância econômico-social significativa, em especial na região Nordeste. Todavia, o emprego inadequado das técnicas disponíveis para minimizar a estacionalidade da produção de forragem, aliada a falta de recursos financeiros, propiciam sistemas de criação pouco rentáveis, com rebanhos apresentando baixo desempenho, altas taxas de mortalidade e ciclos de produção tardios como consequência da elevada idade ao abate

Frente a essas limitações, a prática do confinamento, principalmente na fase de terminação ou acabamento, é uma alternativa para intensificar os sistemas de produção, visando diminuir as perdas de animais jovens por deficiências nutricionais, infestações parasitárias e manter a regularidade da oferta de carne durante o ano. Além disso, o confinamento promove um retorno mais rápido do capital investido, redução da idade ao abate, e melhorias no peso e na qualidade da carcaça comparados à terminação em pastagens.

O desempenho animal está relacionado ao consumo de matéria seca, uma vez que este pode proporcionar os nutrientes necessários para atender os requisitos de manutenção e de ganho em peso. Assim, o fornecimento de rações concentradas visando aumentar o consumo de matéria seca e conseqüentemente o desempenho animal tem sido adotado em muitos sistemas de produção em que se busca a intensificação da produção. A utilização de concentrados a base de milho e farelo de soja, ingredientes tradicionalmente empregados na alimentação animal, tem ficado cada vez mais onerosa. Assim, a busca por outros alimentos que possam substituir esses ingredientes e a preços mais competitivos, sem comprometer o desempenho animal, tem sido uma necessidade premente. A palma forrageira (*Opuntia* e *Nopalea*) e os resíduos da agroindústria, como o proveniente do beneficiamento do feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) surgem

como alternativas que minimizem os custos de produção por diminuir o uso dos ingredientes tradicionalmente utilizados.

As palmas dos gêneros *Opuntia* e *Nopalea* representam importante fonte alimentar para os animais ruminantes no Semiárido, sobretudo nas épocas de escassez de forragem. Elas resistem às condições de períodos prolongados de estiagem, má distribuição de chuvas e elevadas evapotranspirações, além de preservar suas qualidades nutricionais, sendo fonte de energia e água durante todo o ano.

A produção de feijão no Brasil é bem expressiva, principalmente por ser um dos alimentos mais tradicionais da dieta alimentar humana. Com o beneficiamento do feijão, surge o resíduo, material representado principalmente por grãos avariados e partidos. O resíduo de feijão apresenta-se como uma econômica fonte de nutrientes, principalmente de proteína que pode ser usado por produtores na alimentação de ruminantes e, tem sido objeto de estudo científico, no qual tem se buscado conhecer a sua composição químico-bromatológica, bem como o uso mais racional para ruminantes.

Desta maneira, objetivou-se com este trabalho avaliar uso da palma forrageira e resíduo proveniente do beneficiamento do feijão comum em rações para ovinos, sobre o desempenho, digestibilidade, características de carcaça e qualidade da carne.



## REVISÃO DE LITERATURA

### 1.1 A produção de ovinos

A criação de ovinos é praticada em diversos ambientes, devido à diversidade de raças e os tipos de sistemas de criação utilizados: confinamento ou a pasto; em grande ou pequena escala; mais ou menos tecnificados; produção destinada ao mercado consumidor ou ao próprio consumo familiar, com a finalidade de se obter carne, pele, lã e leite.

Os países com os maiores rebanhos de ovinos são, respectivamente, China, Índia, Austrália, Irã, Sudão, Nigéria, Reino Unido e Nova Zelândia. O Brasil ocupa a 19<sup>a</sup> posição com 16.789.492 cabeças (IBGE, 2012). Destaca-se que a Europa e os EUA são os mercados mais rentáveis, sobretudo para a comercialização de carnes. Os países com as maiores produções de carne ovina são, respectivamente, China, Austrália, Nova Zelândia, Índia e Reino Unido. O Brasil ocupa a 23<sup>a</sup> posição (FAOSTAT, 2011). A carne ovina representou apenas 1,6% da produção mundial de carnes em 2011, que foi de 7.911.505 toneladas (FAOSTAT, 2011). A potencialidade dessa cadeia é observada em seu crescimento, que até o ano de 2009 obteve um crescimento mundial de 67,8%.

No Brasil, a ovinocultura voltada exclusivamente à produção de carne ganhou força após a crise da lã no início da década de 90, na qual as raças deslanadas passaram a se expandir em todo o território nacional, sobretudo no Nordeste, que hoje detém o maior rebanho efetivo no país (Lara et al., 2009; IBGE, 2012).

Em virtude de o poder aquisitivo da população brasileira estar em ascensão, o mercado da ovinocultura de corte se torna crescente. O abate brasileiro alcançou 5,25 milhões de ovinos em 2011, com uma produção de 84 mil toneladas de carne (FAOSTAT, 2011), na qual a demanda foi superior à oferta em que o consumo *per capita* de carne ovina ficou em torno de 0,7 kg/pessoa/ano. Desta forma, o mercado

recorre à importação, principalmente do Uruguai, o qual é responsável por cerca de 90% da carne importada no Brasil. Para se ter uma dimensão, em 2008 as importações da carne alcançaram quase 18 milhões de dólares (Sorio, 2009). Salienta-se, que os preços pagos pelas carnes importadas são inferiores às brasileiras, o que favorece o consumo da carne importada em detrimento da nacional.

A criação de ovinos tem forte impacto no contexto socioeconômico da região Nordeste, em especial no Semiárido, tornando-se uma alternativa de oferta de proteína animal de alta qualidade, despertando amplo interesse dos criadores, o que pode ser observado tanto pelo aumento no efetivo dos rebanhos, quanto pelo número de propriedades. Todavia, ainda são necessárias melhorias nas condições de manejos (nutricional, reprodutivo, sanitário e genético), bem como na implementação de uma cadeia produtiva mais organizada e competitiva.

No Nordeste, a criação de ovinos geralmente ocorre de forma extensiva, com pouca tecnificação e com predomínio de animais sem padrão racial definido (SPRD). A maioria dos sistemas de criação da região é representada pela pequena propriedade rural em áreas médias de 30 ha (CONAB, 2006).

Dentre os maiores entraves, a atividade se depara com os problemas nutricionais que limitam a expressão do potencial genético dos animais, conseqüentemente, ocorre baixa produtividade, lento desenvolvimento, altas taxas de mortalidade e elevada idade ao abate, que comprometem a estacionalidade de oferta de carnes, necessitando verticalizar a produção para atender as exigências de mercado e resultar em lucratividade para o produtor (Nunes et al., 2007). No entanto, as características da carne ovina favorecem a demanda crescente, indicando que é um produto em potencial, mesmo que o preço da carne ovina seja superior às demais, principalmente a bovina e a de frango, que atualmente são as mais consumidas no país (Lara et al., 2009).

As cidades situadas no Nordeste brasileiro com os maiores rebanhos ovinos são: Casa Nova (BA), Tauá (CE), Floresta (PE), Dormentes (PE) e Juazeiro (BA), destacando-se o estado da Bahia com o maior detentor do rebanho efetivo de ovinos, seguidos pelo Ceará e Pernambuco (IBGE, 2011).

O rebanho de ovinos no Nordeste é constituído por animais deslanados, adaptados as condições agroclimáticas locais, seleção ocorrida ao longo de várias gerações. São animais rústicos, na qual parte do efetivo é criada em pastagens nativas. Contudo, a demanda pela carne ovina de animais abatidos mais jovens se deve, dentre outros fatores, às exigências dos consumidores que almejam uma carne mais suculenta e

saudável. No entanto, Barros et al. (2003) salientaram que os matadouros frigoríficos de ovinos no Nordeste tem operado com elevada ociosidade, o que reforça a importância de maximizar a capacidade produtiva, bem como as taxas de desfrute do rebanho.

Um dos entraves da produção ovina, não só no Nordeste, como do Brasil, são a organização e a estruturação da cadeia produtiva, com a ocorrência de abates e dos comércios clandestinos e pela falta de padronização dos produtos. Os problemas da cadeia produtiva estão contidos em elos específicos, no fluxo financeiro e no produto, tais como: no abate sazonal, não havendo uma produção constante de carne ovina; na baixa qualidade da carne, pois os animais são abatidos muito velhos e magros; na dificuldade de comercialização do produto fora da região devido à falta de investimentos no setor (Goulart et al., 2009).

## **1.2 Palma forrageira na alimentação de ruminantes**

A palma forrageira, planta originária do México e de ampla adaptação a diferentes ecossistemas, foi provavelmente introduzida no Brasil no período colonial, sendo inicialmente introduzida no Rio de Janeiro para a produção do corante carmim. Sua utilização é bastante versátil, sendo utilizada, tanto na alimentação humana e animal, quanto na proteção e conservação do solo, em produtos medicinais, artefatos, ornamentação e indústria cosmética (Reis, 2009).

Na alimentação animal, principalmente na região semiárida do Nordeste brasileiro, a palma forrageira constitui a base alimentar da pecuária, com destaque para os gêneros *Opuntia* e *Nopalea*. A resistência da palma às condições semiáridas se dá, dentre outros, ao seu mecanismo fotossintético CAM (Metabolismo Ácido das Crassuláceas), no qual a abertura dos estômatos ocorre somente no período noturno para a fixação do CO<sub>2</sub>, conseqüentemente, ocorre uma maior eficiência no uso da água quando comparado às plantas com metabolismo fotossintético C<sub>3</sub> e C<sub>4</sub> (Taiz & Zeiger, 2004).

A produtividade da palma é considerada alta, cerca de 320 t de MV/ha a cada dois anos (Santos et al., 2006). Aliados a esse fator, nutricionalmente, a palma apresenta alta digestibilidade, altos teores de carboidratos não fibrosos, de nutrientes digestíveis totais, de minerais e água quase que suficiente para atender às necessidades de ingestão de água dos animais. Em virtude de a região Nordeste possuir limitações quali-quantitativas no fornecimento de água, o alto teor de umidade da palma é uma característica positiva,

que pode reduzir a necessidade de suprimento hídrico em caprinos, ovinos e bovinos, como observado nos trabalhos de Lima et al. (2003), Vieira et al. (2007) e Bispo et al. (2007), o que a torna uma importante alternativa para a sustentabilidade da produção pecuária na região, que sofre constantemente com as irregularidades das chuvas.

O valor nutricional da palma, segundo Dubeux Júnior et al., (2010) é influenciado pelo gênero, variedade, idade da planta, ordem do artigo, época do ano, espaçamento de plantio, manejo de adubação, dentre outros. Em geral, os valores de Matéria Seca (MS) variam de 92,5 a 116,9 g·kg<sup>-1</sup>; Matéria Mineral (MM) apresentam valores em torno de 96,7 a 126,2 g·kg<sup>-1</sup>, Extrato Etéreo (EE) varia de 17,2 a 22,0 g·kg<sup>-1</sup>, Carboidratos Totais (CHT) 772,9 a 837,8 g·kg<sup>-1</sup>, Proteína Bruta (PB) varia de 40,1 a 103,9 g·kg<sup>-1</sup>, Fibra em Detergente Neutro (FDN) de 196,5 a 373,2 g·kg<sup>-1</sup>, Fibra em Detergente Ácido (FDA) de 110,9 a 201,6 g·kg<sup>-1</sup> e, Carboidratos não Fibrosos (CNF) de 423,6 a 557,0 g·kg<sup>-1</sup> (Ferreira et al., 2003; Torres et al., 2009; Moura, 2012).

Estudos sobre a utilização da palma forrageira como ingrediente na alimentação animal, principalmente de ruminantes vêm sendo realizados, buscando-se avaliar os níveis de substituição dos ingredientes tradicionalmente utilizados, sem comprometer o desempenho animal.

A substituição do fubá de milho por, pelo menos 36% de palma forrageira (cultivar gigante ou miúda) na matéria seca, em dietas com baixa utilização de concentrado para vacas em lactação não alteram o consumo de matéria seca e os coeficientes de digestibilidade, mantendo satisfatoriamente os níveis de produção de leite e gordura (Araújo et al., 2004).

Em estudo avaliando a inclusão de 0 a 100% de farelo de palma em substituição ao milho sobre o desempenho de ovinos terminados em confinamento, Vêras et al. (2005) observaram que a inclusão do farelo de palma não influenciou no consumo de MS (médias de 1,15 kg dia<sup>-1</sup>; 4,24 %PC e 96,88 g/kgPC<sup>0,75</sup>) e nos rendimentos de carcaça quente e fria (45 e 43%). Todavia, o ganho em peso médio diário diminuiu linearmente com inclusão do farelo de palma, diminuindo o consumo de energia.

Ao estudarem os efeitos da substituição do feno de capim elefante por palma forrageira na alimentação de ovinos, com a inclusão de 0 a 56% de palma com base na matéria seca, Bispo et al. (2007) observaram que o CMS foi incrementado com a inclusão da palma nos níveis estudados, atribuindo o aumento linear no CMS aos teores de carboidratos solúveis presentes na palma.

Em estudos com a associação de silagem de sorgo, silagem de girassol, feno de leucena, feno de feijão guandu e feno de capim-elefante com palma forrageira gigante (*Opuntia ficus indica* Mill), Wanderley et al. (2012) observaram que a associação de palma com as silagens e os fenos não alterou o consumo de matéria seca e energia, mas melhorou a digestibilidade aparente dos diversos nutrientes, apresentando-se como uma boa alternativa alimentar para ovinos na região semiárida do Nordeste, assim como a sua associação a fenos de leucena, guandu e de capim elefante.

### **1.3 Utilização do resíduo do beneficiamento do feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) na alimentação animal**

Concentrados a base de milho e farelo de soja são tradicionalmente empregados na alimentação animal. No entanto, em países em desenvolvimento, como o Brasil, esta prática tem ficado cada vez mais onerosa. Assim, pesquisadores têm investigado outros alimentos que possam substituir esses ingredientes a preços mais competitivos, sem comprometer o desempenho animal e, que venham a atender principalmente os pequenos agricultores. Portanto, é necessário buscar recursos alimentares não convencionais mais baratos que possam melhorar o consumo e digestibilidade (Mekasha et al., 2002), principalmente em sistemas de confinamento, visando a possibilidade de se obter uma terminação de animais com menor custo de produção, em pouco tempo e em menor área.

Os resíduos da agroindústria representam perdas de biomassa e de nutrientes que, se não tratados, podem ser fontes de poluição ambiental. Contudo, determinados resíduos podem ser utilizados na alimentação animal, dentre eles, destaca-se o resíduo proveniente do beneficiamento do feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.).

A conceituação sobre o resíduo de feijão não é claramente definida na legislação brasileira. Todavia, Magalhães (2005), baseado no anexo XII da Portaria nº 85 do MAPA (2002), definiu o resíduo de feijão como o resultado do beneficiamento do grão, constituído principalmente por grãos avariados, inclusive os de outras cultivares e/ou classes que não seja a predominante, em mistura com impurezas e matérias estranhas. Salienta-se que os grãos avariados são aqueles grãos inteiros, partidos ou quebrados, que se apresentam mofados, ardidos, germinados, carunchados, danificados, manchados, enrugados, descoloridos, imaturos, amassados, quebrados (pedaços sadios), partidos (bandinhas sadias) e os despeliculados.

As potencialidades da utilização do resíduo do beneficiamento do feijão podem ser compreendidas na produção brasileira do feijão, que deverá crescer na safra 2013/2014 algo em torno de 16,6%, atingindo 3.302,1 mil toneladas. A região Nordeste crescerá 39,2%, atingindo uma produção de 627,8 mil toneladas, com destaque para os estados do Ceará, Bahia e Pernambuco que crescerão, respectivamente, 118,9; 25, 2 e 24,8 % (CONAB, 2013).

No estado de Pernambuco, duas regiões se destacam com as maiores produtoras, que juntas apresentaram 98,7% da produção do estado no ano de 2010, são elas: Agreste (59,7%) e sertão do Araripe (39%), sendo que no agreste sobressaíram-se três cidades como as maiores produtoras: São João (6.300 t), Lajedo (2.000 t) e Calçado (1.800 t) (IBGE, 2010). Contudo, em 2012, as cidades com as maiores produções foram: Venturosa (1.260 t), Calçado (1.051 t) e Caetés (783 t) segundo o IBGE (2012).

O resíduo do feijão comum (*P. vulgaris* L.) representa de 3 a 4% do total de feijão que chega às beneficiadoras (Magalhães, 2005) e dependendo da técnica utilizada para o beneficiamento, podem variar de 6 a 11% (Buitrago et al., 1991). Portanto, considerando a grande produção de feijão, o resíduo pode ser um ingrediente em rações o qual representa uma importante fonte de nutrientes, principalmente proteína, mais econômica para ovinos em confinamento, quando comparados a ingredientes tradicionais.

Para que haja uma utilização mais racional desse resíduo de feijão na alimentação de ruminantes, garantindo um bom funcionamento do rúmen sem que ocorra queda da produtividade, deve-se conhecer a sua composição químico-bromatológica, bem como identificar o comportamento de aceitabilidade, o desempenho e a eficiência quanto a conversão alimentar. Todavia, ainda são poucos os trabalhos com resíduos de feijão na alimentação animal, sendo encontrados alguns resumos, mas com relevância científica são poucos, tais como os trabalhos de Magalhães et al. (2008) e Andrade (2010). Internacionalmente, são observados trabalhos com os grãos ou com a casca de feijão na alimentação animal ou somente com os grãos na alimentação humana, investigando principalmente fatores antinutricionais (Williams et al., 1984; Mekasha et al., 2002; Shimelis & Rakashit, 2007).

A composição centesimal do resíduo foi caracterizada por Magalhães et al. (2008), na qual foi observada a seguinte composição química em g·kg<sup>-1</sup>: MS (868,8), MM (53,0), PB (231,2), EE (16,7), FDN (165,3), FDA (103,7), CHT (699,1), CNF (561,1). Nesse sentido, levando em conta os valores para PB, o resíduo é caracterizado

como concentrado proteico, contribuído com este nutriente em rações para ovinos. A única recomendação de utilização do resíduo de feijão para ovinos foi descrita por Nunes (1998), que propôs a inclusão de 20 a 25% em concentrados destinados a ovinos em engorda.

Trabalhando com níveis crescentes de resíduo do feijão comum em rações para vacas leiteiras com produções médias diárias de 22 kg de leite, Magalhães et al. (2008) observaram redução na produção de leite. Os resultados indicaram haver limitação na quantidade de resíduo utilizada para esse nível de produção leiteira e os autores apontaram a necessidade de mais estudos referentes à determinação dos níveis de inclusão do resíduo em rações para ruminantes.

Em estudos com níveis de inclusão de resíduo de feijão de 0 a 15 na matéria natural de silagem de cana-de-açúcar utilizados na alimentação de ovinos em confinamento, Andrade (2010) concluiu que o nível de inclusão de até 15 % pode ser utilizado sem comprometimento do CMS, da digestibilidade dos nutrientes e do ganho em peso, pesos dos cortes, nos rendimentos e as características qualitativas de carcaça, constituindo-se em alternativa para utilização no confinamento de ovinos.

#### **1.4 Uso do confinamento na produção de ovinos.**

A criação ovina a pasto é uma alternativa que contribui para a minimização dos custos de produção. No entanto, em decorrência da irregularidade da produção de volumosos, a qual se concentra em 3 a 4 meses ao ano, a oferta da carne ovina é irregular, pois são necessários longos períodos para o alcance do peso ao abate. Assim, deve-se buscar estratégias que estabilizem a oferta deste produto no mercado.

Frente a essas limitações, a prática do confinamento, principalmente na fase de terminação, é uma alternativa para intensificar os sistemas de produção (Parente et al., 2009), visando diminuir as perdas de animais jovens por deficiências nutricionais, infestações parasitárias e manter a regularidade da oferta de carne durante o ano. Além disso, o confinamento promove um retorno mais rápido do capital investido, redução da idade ao abate, melhorias no peso e na qualidade da carcaça de animais em relação à terminação em pastagens (Cunha et al., 2008). Contudo, a alimentação em sistema de confinamento geralmente é onerosa, aumentando os custos de produção (Carvalho et al., 2007), uma vez que os animais terminados em confinamentos necessitam de uma alimentação com elevado valor nutritivo para poder atingir altos ganhos em peso.

Estratégias no sistema em confinamento que aumentem a rentabilidade podem ser conseguidas por meio de duas formas: pelo menor tempo em confinamento (Barros et al., 1997) e por menores custos com a alimentação (Barroso et al., 2006).

O desempenho animal está relacionado ao consumo de matéria seca, uma vez que este pode proporcionar os nutrientes necessários para atender aos requisitos de manutenção e de ganho em peso. Em ovinos, o CMS varia de 3 a 5% do peso corporal, a depender do estado fisiológico (NRC, 2007). Ressalta-se que o ganho em peso e a qualidade da carne também são influenciados por fatores como: potencial genético, consumo e valor nutricional da dieta (Kozloski et al., 2006).

A conversão alimentar é a relação de quilos do alimento consumido por quilo do produto convertido pelo animal, indicando o valor nutricional da dieta ou a eficiência do animal em converter a dieta em produto, devendo-se buscar o equilíbrio entre o consumo e a conversão alimentar, com vistas a minimizar as perdas de produtividade, de qualidade e elevação de custos. Para a obtenção de ganhos econômicos por meio do confinamento, a dieta deverá ser de alta energia, evitando o retardo de crescimento e baixo ganho em peso (Notter et al., 1991).

## **1.5 Características de carcaça e qualidade da carne**

A carcaça é constituída, biologicamente, por um grande número de tecidos (ósseo, muscular, adiposo, conjuntivo, epitelial, nervoso, etc.), porém sob o ponto de vista zootécnico, apenas os tecidos ósseo, muscular e adiposo, são considerados e os demais são classificados como “outros tecidos” (Cezar & Sousa, 2007). Sendo assim, a carcaça é constituída pela porção comestível, os músculos, e a não comestível, os ossos e os outros componentes.

Os objetivos de se produzir carne ovina é produzir animais que direcionem seus nutrientes para a porção comestível da carcaça, o tecido muscular. Para atingir esse objetivo é necessário fornecer ao mercado consumidor carcaças de animais jovens e de boa qualidade, com maior proporção de músculos e adequado teor de gordura intermuscular.

Nos últimos anos, as características de carcaça e da carne ovina têm despertado o interesse tanto pela comunidade científica como pelo consumidor, sobretudo quanto aos aspectos quantitativos e qualitativos (Silva et al., 2008), pois esses aspectos estão correlacionados com as características do produto final



As características quantitativas avaliadas na carcaça ovina ocorrem pela determinação de alguns parâmetros tais como rendimento, composição regional, composição tecidual e musculosidade. As qualitativas ocorrem através de observações visuais e mensuráveis da conformação, grau de acabamento, cor, pH, textura e análise sensorial (Cezar & Sousa, 2007).

O rendimento de carcaça, ferramenta importante para avaliar o potencial do animal em produzir carne pode ser relacionado com o aumento do peso da carcaça. Todavia, nem sempre altos rendimentos estão relacionados ao acúmulo de carne, pois podem estar associados a excessivo grau de gordura e a baixa porcentagem dos constituintes não carcaça. O rendimento de carcaça é a relação entre a carcaça e peso corporal ao abate, o qual é o mais utilizado comercialmente. Porém, variações do trato gastrointestinal podem influenciar no rendimento. Assim, os rendimentos biológicos são a melhor representação dos componentes corporais, pois eliminam as variações do trato gastrointestinal.

A massa muscular é porção mais importante na carcaça. Nesse sentido, a mensuração da área de olho de lombo (AOL) no músculo *Longíssimus dorsi* é muito utilizada, por ser um músculo de maturidade tardia, é o indicador mais confiável do desenvolvimento e do tamanho do tecido muscular (Sousa et al., 2009). Na avaliação do *Longíssimus dorsi*, realiza-se, na meia carcaça, um corte transversal entre 12<sup>a</sup> e 13<sup>a</sup> costelas, em que são medidas a área do músculo e espessura da gordura e, também avaliadas textura, marmoreio, cor do músculo e pH.

Na realização da composição regional são obtidos cortes comerciais com preços diferenciados, o que facilita a comercialização e agrega valor ao produto, diferenciando os cortes como de primeira (perna e lombo), segunda (costelas e paleta) e de terceira (serrote e pescoço), permitindo a escolha dos diferentes tipos pelo consumidor (Yamamoto et al., 2004). Porém, a padronização e o nome dos cortes comercializáveis são variáveis em países diferentes, ou mesmo regiões do mesmo país o que dificulta a padronização e a conceituação dos cortes (Garcia et al., 2004).

## CITAÇÃO BIBLIOGRÁFICA

ANDRADE, R.B. **Silagem de cana-de-açúcar (*Saccharum ssp.*) aditivada com resíduo do beneficiamento do feijão (*Phaseolus vulgaris L.*) na dieta de ovinos em confinamento**. 2010. 58p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

ARAÚJO, L.F.; OLIVEIRA, L.S.C.; PERAZZO NETO, A.; ALSINA, O.L.S. de; SILVA, F.L.H. da. Equilíbrio higroscópico da palma forrageira: Relação com a umidade ótima para fermentação sólida. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 9, n. 03, p. 379-384, 2005.

ARAÚJO, P. R. B.; FERREIRA, M. de A.; BRASIL, L. H. DE A.; SANTOS, D.C DOS, LIMA, R.M.B.; VÉRAS, A.S.C.; SANTOS, M.V.F dos; BISPO, S.V.; AZEVEDO, M. de. Substituição do milho por palma forrageira em dietas completas para vacas em lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1850-1857, 2004.

BARROS, N. N. et al. **Terminação de borregos em confinamento no Nordeste do Brasil**. Sobral, CE: Embrapa Caprinos, 1997. 24p. (Circular Técnico, 12).

BARROS, N.N.; VASCONCELOS, V.R.; ARAÚJO, M.R.A.; MARTINS, E.C. Influência do grupo genético e da alimentação sobre o desempenho de cordeiros em confinamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.38, p.1111-1116, 2003.

BARROSO, D. D.; ARAÚJO, G. G. L.; SILVA, D. S. et al. Desempenho de ovinos terminados em confinamento com resíduo desidratado de vitivinícolas associado a diferentes fontes energéticas. **Ciência Rural**, v.36, n.5, p.1553-1557, 2006.

BISPO, S.V.; FERREIRA, M.A.; VÉRAS, A.S.C. BATISTA, A.M.V.; PESSOA, R.A.S.; BLEUEL, M.P. 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, p.1902-1909, 2007.

BUITRAGO, L.C.; VILLELA F.A.; TILLMANN, M.A.A. Perdas e qualidade de sementes de feijão beneficiadas em máquina de ventiladores e peneiras e mesa de gravidade. **Revista Brasileira de Sementes**, v.13, p.99-104, 1991.

CARVALHO, S.; BROCHIER, M. A.; PIVATO, J. et al. Desempenho e avaliação econômica da alimentação de cordeiros confinados com dietas contendo diferentes relações volumoso:concentrado. **Ciência Rural**, v.37, n.5, p.1411-1417, 2007.

CEZAR, M.F.; SOUSA, W.H. **Carcaças ovinas e caprinas: obtenção-avaliação-classificação**. Uberaba: Agropecuária Tropical, 2007. 232p.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos** (Terceiro levantamento, Dezembro/2013). – Brasília: Conab, 2013. 72 p. Disponível em: <[http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/14\\_01\\_10\\_10\\_12\\_36\\_boletim\\_portugues\\_dezembro\\_2013.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/14_01_10_10_12_36_boletim_portugues_dezembro_2013.pdf)>. Acesso em: 27 set. 2013.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. **Caprinocultura na Bahia**. 2006. Disponível em:<[http://www.conab.gov.br/conabweb/download/sureg/BA/caprinocultura\\_na\\_bahia.pdf](http://www.conab.gov.br/conabweb/download/sureg/BA/caprinocultura_na_bahia.pdf)>. Acesso em: 26 jun. 2013.

CUNHA, M. G. G.; CARVALHO, F. F. R.; VÉRAS, A. S. C. et al. Desempenho e digestibilidade aparente em ovinos confinados alimentados com dietas contendo níveis crescentes de caroço de algodão integral. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.6, p.1103-1111, 2008.

DUBEUX JÚNIOR, J.C.B.; ARAÚJO FILHO, J.T.; SANTOS, M.V.F.; LIRA, M.A. SANTOS, D.C.; PESSOA, R.A.S. Adubação mineral no crescimento e composição mineral da palma forrageira-Clone IPA-20. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.5, p.129-135, 2010.

FAOSTAT. FAO Statistics Division, 2011. Disponível em: <<http://faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/download/Q/QA/E>>. Acesso em: 05 fev. 2013.

FERREIRA, C. A.; FERREIRA, R. L. C.; SANTOS, D. C.; SANTOS, M.V. F.; SILVA J.A.A.; LIRA, M.A.; MOLICA, S.G. Utilização de técnicas multivariadas na avaliação da divergência genética entre clones de palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, p.1560-1568, 2003.

GARCIA I.F.F., PEREZ J.R.O., LIMA A.L.; QUINTÃO F.A. Estudo dos cortes da carcaça de cordeiros Santa Inês puros e cruza Santa Inês com Texel, Ile de France e Bergamácia. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.33, p.453-462, 2004

GOULART, D. F.; FAVERO, L. A.; ALVES, R. DA S.; LIMA, T. A. S.; CAMPOS FILHO, V. M. B. A cadeia produtiva da ovinocaprinocultura nas regiões central e oeste do estado do Rio Grande do Norte: estrutura, gargalos e vantagens competitivas. Sober 47. **Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural**. Porto Alegre, RS, 2009.

IBGE-INSTITUTO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção agrícola municipal (2012)**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/pam/default.asp?o=26&i=P>>. Acesso em 20 de set de 2013.

IBGE-INSTITUTO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA **Produção da pecuária municipal 2012**. Disponível em: <[ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao\\_Pecuaria/Producao\\_da\\_Pecuaria\\_Municipal/2012/ppm2012.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Pecuaria/Producao_da_Pecuaria_Municipal/2012/ppm2012.pdf)>. Acesso em 22 de set. de 2013

IBGE-INSTITUTO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção da pecuária municipal 2011**. Disponível em: <[ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao\\_Pecuaria/Producao\\_da\\_Pecuaria\\_Municipal/2011/ppm2011.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Pecuaria/Producao_da_Pecuaria_Municipal/2011/ppm2011.pdf)>. Acesso em 20 de set de 2013.

IBGE-INSTITUTO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção agrícola municipal (2010)**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/pam/default.asp?o=26&i=P>>. Acesso em 20 de set de 2013.

KOZLOSKI, G.V.; TREVISAN, L.M.; BONNECARRÈRE, L.M. et al. Níveis de fibra em detergente neutro na dieta de cordeiros: consumo, digestibilidade e fermentação ruminal. **Arq.Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.58, p.893-900, 2006.

LARA, V.; CARRER C.C.; GAMEIRO A. H. FIRETI, R.. **O mercado nacional da ovinocultura**. Associação Brasileira de Zootecnistas, 2009. Disponível em: <<http://www.abz.org.br/publicacoes-tecnicas/anais-zootec/palestras/22279-mercado-nacional-ovinocultura.html>>. Acesso em: 17 set. 2013.

LIMA, R. M. B. D., FERREIRA, M. D. A., BRASIL, L. H. D. A., Araújo, P. R. B., VERÁS, A. S. C., SANTOS, D. C. D., CRUZ, M. A.O.M.; MELO, A.A.S.de, OLIVEIRA, T. N. de.; SOUZA, I. S. Substituição do milho por palma forrageira: comportamento ingestivo de vacas mestiças em lactação **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v.25, n.2 p.347-353, 2008.1

MAGALHÃES, A.L.R. **Resíduo proveniente do beneficiamento do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) em rações para bovinos**. 2005. 111p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa. Viçosa.

MAGALHÃES, A.L.R.; ZORZI, K.; QUEIROZ, A.C. de.; MELLO, R. DETMANN, E.; PEREIRA, J.C. Resíduo proveniente do beneficiamento do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) em rações para vacas em lactação: consumo, digestibilidade, produção e composição do leite e eficiência de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.37, p.529-537, 2008.

MEKASHA, Y.; TEGEGNE, A.; YAMI, A.; UMUNNA, N.N. Evaluation of non-conventional agro-industrial by-products as supplementary feeds for ruminants: in vitro and metabolism study with sheep. **Small Ruminant Research**. v.44, p.25-35, 2002

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO-MAPA (Ed.). Portaria nº 85, de 6 de março de 2002. Disponível em: <<http://oc4j.agricultura.gov.br/agrolegis/do/consultaLei?op=viewTextual&codigo=6736>>. Acesso em: 8 de jun. de 2013.

MOURA, J. G. **Valor nutritivo e características anatômicas de clones de palma forrageira (*Opuntia e Nopalea*) com diferentes níveis de resistência a cochonilha do carmim (*Dactylopius opuntiae* Cockerell)**. 2012. 97p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of small ruminants**. Washington, D.C.: National Academy Press, 2007. 362p.

NOTTER, D.R.; KELLY, R.F.; McCLAUGHERTY, F.S. Effects of ewe breed and management system on efficiency of lamb production: II. Lamb growth survival and carcass characteristics. **Journal Animal of Science**. v.69, p.2, 1991.

NUNES, H.; ZANINE, A. M.; MACHADO, T. M. M.; CARVALHO, F.C. Alimentos alternativos na dieta dos ovinos. **Asociación Latinoamericana de Producción Animal**, v.15, p.141-151, 2007.

NUNES, I.J. **Cálculo e avaliação de rações e suplementos**. Belo Horizonte: FEP-MVZ, 1998. 185p.

PARENTE, H.N.; MACHADO, T.M.M.; CARVALHO, F.C.; GARCIA, R.; ROGÉRIO, M.C.P.; BARROS, N.N.N.; ZANINES, A.M. Desempenho produtivo de ovinos em confinamento alimentados com diferentes dietas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.61, n.2, p. 460-466, 2009.

REIS, M. B. A. **Análise comparativa de proteínas expressadas sob estresse hídrico em palma forrageira (*Opuntia e cochenillifera*)**. 2009. 70p. Dissertação (Mestrado em Ciências Genômicas e Biotecnologia) – Universidade Católica de Brasília, Brasília.

SANTOS, D.C. dos; FARIAS, I.; LIRA, M. de A.; SANTOS, M.V.F. dos; ARRUDA, G.P. de; COELHO, R.S.B.; DIAS, F.M.; MELO, J.N. de. **Manejo e utilização da palma forrageira (*Opuntia e Nopalea*) em Pernambuco**. Recife: IPA, 2006. 48p. (IPA. Documentos, 30)

SHIMELIS, E. A.; RAKSHIT, S. K. Effect of processing on antinutrients and *in vitro* protein digestibility of kidney bean (*Phaseolus vulgaris*L.) varieties grown in East Africa. **Food Chemistry**, v.103, p.161–172, 2007.

SILVA, N.V.; SILVA, J.H.V.; COELHO, M.S.; OLIVEIRA, E.R.A.; ARAÚJO, J.A.A.; AMÂNCIO, A.L.L. Características de carcaça e carne ovina: uma abordagem das variáveis metodológicas e fatores de influência. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.2, p.103-110, 2008.

SORIO, A. **Sistema agroindustrial da carne ovina: o exemplo do Mato Grosso do Sul**. Passo Fundo: Méritos, 2009. Disponível em: <[http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/55136/1/Livro-Sistema\\_agroindustrial-da-carne-ovina.pdf](http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/55136/1/Livro-Sistema_agroindustrial-da-carne-ovina.pdf)> Acesso em 10 de nov de 2013.

SOUSA, W. H.; BRITO, E. A.; MEDEIROS, A. N.; F. CARTAXO, F. Q.; CEZAR, M. F.; CUNHA, M. G. G. Características morfométricas e de carcaça de cabritos e cordeiros terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.7, p.1340-1346, 2009.

TAIZ, L. & ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 720p.

TORRES, L. C. L.; FERREIRA, M. A.; GUIM, A. VILELA, M.S.; GUIMARÃES, A.V.; SILVA, E.C. Substituição da palma-gigante por palma-miúda em dietas para bovinos em crescimento e avaliação de indicadores internos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.2264-2269, 2009.

VIEIRA, E. L.; BATISTA, A. M. V.; MUSTAFA, A. F.; ARAUJO, R. F. S.; SOARES, P. C.; ORTOLANE, E. L.; MORI, C. K.F. Effects of feeding high levels of cactus (*Opuntia ficusindica* Mill) cladodes on urinary output and electrolyte excretion in goats. **Livestock Science**. n. 114, p.354-357, 2007.

WANDERLEY, W. L.; FERREIRA, M. D. A.; BATISTA, A. M. V.; VÉRAS, A. S. C.; BISPO, S. V., SILVA, F. M. D.; SANTOS, V. L. F dos. Consumo, digestibilidade e parâmetros ruminais em ovinos recebendo silagens e fenos em associação à palma forrageira. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.13, n.2, 2012.

WILLIAMS, P.E.V. PUSZTAI, A.J.; MACDEARMID, A.; INNES, G.M.. The use of kidney beans (*Phaseolus vulgaris*) as protein supplements in diets for young rapidly growing beef steers. **Animal Feed Science and Technology**, v.12, p.1-10, 1984.

YAMAMOTO, S.M.; MACEDO, F.A.F.; MEXIA, A.A. ZUNDT, M.; SAKAGUTI, E. S.; ROCHA, G.B.L.; REGAÇONI, K.C.T.; Macedo, R. M. G. Rendimento dos cortes e não componentes da carcaça de cordeiros terminados com dietas contendo diferentes fontes de óleo vegetal. **Ciência Rural**, v.34, p.1909-1913, 2004

## **OBJETIVOS GERAIS**

Objetivou-se avaliar o uso da palma forrageira e resíduo de feijão em rações para ovinos sobre o desempenho, digestibilidade, características de carcaça e qualidade da carne.

**DESEMPENHO, DIGESTIBILIDADE, CARACTERÍSTICAS DE  
CARÇA E QUALIDADE DE DA CARNE DE CORDEIROS  
ALIMENTADOS COM PALMA FORRAGEIRA E RESÍDUO DE  
FEIJÃO**



## **DESEMPENHO, DIGESTIBILIDADE, CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA E QUALIDADE DA CARNE DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM PALMA FORRAGEIRA E RESÍDUO DE FEIJÃO**

**RESUMO** – Objetivou-se com este trabalho avaliar o uso do resíduo de feijão e da palma forrageira e em rações para cordeiros, sobre desempenho, digestibilidade, características de carcaça e qualidade da carne. Foram utilizados 32 ovinos machos, não castrados, com idade média de cinco meses e peso inicial de  $19 \pm 1,8$  kg, confinados por 61 dias, distribuídos em delineamento em blocos ao acaso, com quatro tratamentos e oito repetições. Os tratamentos consistiram nas dietas controle, à base de fubá de milho e farelo de soja; a dieta incluindo 37% de resíduo de feijão; a dieta incluindo 57,25% de palma forrageira; e a dieta com inclusão de 45% de palma forrageira e 29% de resíduo de feijão. Os consumos de matéria seca, água e de nutrientes; o desempenho, as características de carcaças e qualidade da carne foram avaliados. Não houve diferença ( $P>0,05$ ) no consumo de matéria seca (MS). Houve diferença ( $P<0,05$ ) na ingestão de água de bebida, com menores ingestões para os tratamentos contendo palma. Para ingestão total de água não foi observado diferença. Houve diferença ( $P<0,05$ ) para o coeficiente de digestibilidade da fibra em detergente neutro e carboidratos não fibrosos. Não houve diferença ( $P>0,05$ ) para os parâmetros de desempenho, características de carcaça e qualidade da carne. O uso da palma em rações promove menor ingestão de água de bebida. O uso de resíduo de feijão e palma forrageira em rações para cordeiros em terminação não alteram o desempenho, as características e a qualidade da carne de ovinos em confinamento.

**Palavras- chave:** Ganho em peso. Consumo de água. Ovinos.

**PERFORMANCE, DIGESTIBILITY, CARCASS CHARACTERISTICS AND  
MEAT QUALITY OF LAMBS FED SPINELESS CACTUS AND BEAN  
RESIDUE**

**ABSTRACT** – The objective of this study was to evaluate the use of bean residue and spineless cactus and rations for lambs on performance, digestibility, carcass characteristics and meat quality. Thirty-two intact male sheep were used, with five months of age and initial weight of  $19 \pm 1.8$  kg, confined for 61 days allotted in a randomized block design with four treatments and eight replications. The treatments consisted of the control diet, based on corn and soybean meal; diet including 37% bean residue; diet including 57.25% of spineless cactus; and the diet with 45% inclusion of spineless cactus and 29% of bean residue. The intake dry matter, water and nutrients; the performance, carcass characteristics and meat quality were evaluated. There was no difference ( $P > 0.05$ ) on dry matter intake. There were differences ( $P < 0.05$ ) intake of drinking water, with lower intakes for treatments containing spineless cactus. For total water intake, no difference observed. There were differences ( $P < 0.05$ ) for the digestibility of neutral detergent fiber and non-fiber carbohydrates. There was no difference ( $P > 0.05$ ) for the parameters of performance, carcass characteristics and meat quality. The use of spineless cactus in diets promotes lower intake of drinking water. The use of bean residue and spineless cactus in diets for finishing lambs did not alter dry matter intake, characteristics and meat quality of sheep in confinement.

**Keywords:** Weight gain. Water consumption. Sheep.

## INTRODUÇÃO

Com o intuito de melhorar a cadeia produtiva, principalmente, quanto ao elo do fornecimento constante de produtos cárneos, a criação em confinamento se constitui em uma alternativa viável. Dentre as vantagens do confinamento, pode-se destacar: menor mortalidade, melhor manejo sanitário e nutricional, resultando em animais abatidos precocemente e com alta qualidade nas carcaças. Contudo, o uso de alimentos concentrados a base de milho e farelo de soja elevam os custos de produção, além de competir com a alimentação humana e de animais não ruminantes. Em virtude disso, busca-se o uso de fontes alternativas de alimentos capazes de substituir parcial ou totalmente os alimentos tradicionalmente utilizados sem prejudicar o consumo, desempenho e as características de carcaça (Costa et al., 2008).

Por ser adaptada ao semiárido brasileiro, em função de suas características morfofisiológicas e persistir durante os períodos de secas prolongadas, a palma forrageira é muito utilizada na alimentação dos ruminantes desta região. Apresenta-se como uma alternativa para a substituição do milho, por ser um alimento energético, rico em carboidratos não fibrosos, baixos constituintes da parede celular e altos coeficientes de digestibilidade da matéria seca (Wanderley et al., 2002; Bispo 2007).

Vários resíduos e subprodutos agroindustriais têm sido estudados com vistas à nutrição animal. Neste contexto surge o produto proveniente das beneficiadoras de feijão, o resíduo de feijão.

As potencialidades da utilização do resíduo do beneficiamento do feijão podem ser compreendidas na produção brasileira de feijão, com estimativas de crescimento de 16,6%, atingindo uma produção 3.302,1 mil toneladas (CONAB, 2013). O resíduo do feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) representa de 3 a 4% do total de feijão que chega às beneficiadoras (Magalhães, 2005), podendo ser um ingrediente alternativo, pois apresenta uma importante fonte de nutrientes mais econômica para ovinos em confinamento, quando comparados a ingredientes tradicionais. Todavia, são escassos os estudos quanto ao uso do resíduo de feijão na alimentação de ruminantes (Magalhães et al., 2008).

Desta forma, objetivou-se avaliar o consumo e a digestibilidade da MS e dos nutrientes, bem como o desempenho, as características de carcaça e composição regional de cordeiros alimentados com rações contendo palma forrageira e resíduo do beneficiamento de feijão comum.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Parque de Exposições Agropecuárias Senador Paulo Guerra e no Laboratório de Nutrição Animal (LANA) da Unidade Acadêmica de Garanhuns (UAG/UFRPE), situados no município de Garanhuns-PE com altitude aproximada de 842 metros a 08°53'25" S e 36°29'34" W e clima Mesotérmico Tropical de Altitude (Cs'a), de acordo com Köppen, apresentando precipitação média de 800 mm. (CPRM, 2005; INMET, 2013)

Foram utilizados 32 ovinos machos Santa Inês, não castrados, com idade média de cinco meses e peso inicial de 19±2,1 kg. Os animais foram confinados em baias individuais de 1,5 x 2,0 m, totalizando 3 m<sup>2</sup>, dotadas de comedouros e bebedouros individuais. O tempo de confinamento foi de 61 dias, precedidos de 10 dias para adaptação às instalações e ao manejo alimentar. Neste período, os animais foram desverminados e vacinados contra clostridioses.

Foram utilizados os seguintes ingredientes para o preparo das rações experimentais: feno de capim Tifton 85 (*Cynodon nlemfluensis*), fubá de milho, farelo de soja, palma forrageira cultivar miúda (*Nopalea cochenillifera* - Salm Dyck), e resíduo de feijão, os quais tem suas composições químicas apresentadas na Tabela 1, além da ureia, sulfato de amônio, calcário, mistura mineral comercial e premix vitamínico.

**Tabela 1.** Composição química dos ingredientes

Item	Ingrediente				
	Feno de Tifton 85	Farelo de soja	Resíduo de feijão	Palma miúda	Fubá de milho
	Composição química				
Matéria seca, g/kg MN <sup>1</sup>	844,90	872,30	858,90	192,70	830,10
Matéria orgânica	915,44	936,10	943,42	893,21	979,81
Matéria mineral	84,56	63,90	56,58	106,79	20,19
Extrato etéreo	17,09	18,27	16,32	14,39	30,10
Proteína bruta	91,47	484,41	243,35	40,00	82,61
Nitrogênio não proteico	4,66	13,46	11,95	1,35	3,54
NIDN <sup>2</sup>	9,52	35,92	24,52	2,96	13,71
Fibra em detergente neutro	678,07	159,40	247,93	281,00	151,59
FDN <sup>3</sup>	330,60	2,70	10,90	191,90	15,20
Fibra em detergente ácido	369,13	102,05	189,99	142,81	56,84
FDN corrigida para cinzas e proteína	631,66	117,27	200,52	191,85	133,51
Lignina	82,90	6,08	31,78	35,84	10,67
Carboidratos não fibrosos	165,23	316,15	483,23	650,07	733,58
Carboidratos totais	806,89	433,41	683,74	838,82	867,09
Nutrientes digestíveis totais	553,90	807,90	726,90	693,40	857,50

<sup>1</sup>g/kg de matéria natural; <sup>2</sup>Nitrogênio insolúvel em detergente neutro; <sup>3</sup>Fibra em detergente neutro indigestível

Os tratamentos experimentais consistiram das diferentes composições de ingredientes das rações concentradas, sendo as dietas controle (sem resíduo de feijão e sem palma); resíduo (substituição parcial da soja por 36,5% de resíduo de feijão); palma (substituição parcial do milho por 59,6% de palma forrageira) e resíduo/palma (substituição parcial tanto da soja por 29,6% de resíduo de feijão como do milho por 45,4% de palma forrageira), resultando nas composições químicas apresentadas na Tabela 2.

**Tabela 2.** Proporção dos ingredientes e composição química das rações experimentais

Ingrediente	Tratamento			
	Controle	Resíduo	Palma	Resíduo/Palma
	Proporção dos ingredientes (g/kg de MS)			
Feno de Tifton 85	599,40	593,55	530,77	545,60
Farelo de soja	130,22	31,35	64,94	25,93
Resíduo de feijão	--	148,39	--	134,48
Palma miúda	--	--	279,72	206,48
Fubá de milho	253,37	205,86	97,10	63,40
Ureia	--	4,18	10,99	8,12
Mistura mineral <sup>1</sup>	12,49	12,54	11,49	11,50
Calcário	3,52	3,13	3,00	2,50
Sulfato de amônio	--	--	1,00	1,00
Premix vitamínico <sup>1,2</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00
Item	Composição química			
Matéria Seca, g/kg MN <sup>4</sup>	847,20	847,10	434,70	498,50
Matéria orgânica <sup>5</sup>	921,57	921,00	905,39	907,97
Matéria mineral <sup>5</sup>	78,43	79,00	94,61	92,03
Extrato etéreo <sup>5</sup>	20,25	19,35	17,22	16,89
Proteína bruta <sup>5</sup>	138,94	134,52	131,64	133,04
Nitrogênio não proteico <sup>5</sup>	5,45	7,58	9,25	8,89
Nitrogênio insolúvel em detergente neutro <sup>5</sup>	13,87	13,25	9,55	10,91
Fibra em detergente neutro <sup>5</sup>	465,99	475,94	464,01	475,03
Fibra em detergente neutro indigestível <sup>5</sup>	202,6	201,3	231,04	224,28
Fibra em detergente ácido <sup>5</sup>	249,17	262,45	248,25	262,94
FDN corrigida para cinzas e proteínas <sup>5</sup>	428,08	436,27	409,90	423,13
Lignina <sup>5</sup>	53,24	56,37	55,51	57,80
Carboidratos não fibrosos <sup>5</sup>	334,30	338,47	366,97	350,02
Carboidratos totais <sup>5</sup>	762,40	774,74	776,86	773,15
Nutrientes digestíveis totais <sup>5</sup>	654,73	639,12	625,58	620,37

<sup>1</sup>Níveis de garantia assegurados pelo fabricante: cálcio 120 g; fósforo 87 g; enxofre 18 g; sódio 147g; cobre 590 mg; cobalto 40 mg; cromo 20 mg; ferro 1800 mg; iodo 80 mg; manganês 1300 mg; selênio 15 mg; zinco 3800 mg; flúor máximo 870 mg; Solubilidade do Fósforo(P) em Ácido Cítrico a 2% (min.); <sup>2</sup>Níveis de garantia assegurados pelo fabricante: Vitamina A, 4x10<sup>9</sup>; Vitamina D3, 1x 10<sup>9</sup>; Vitamina E, 3 x 10<sup>4</sup> UI/kg; <sup>3</sup> proporção de 1/1000; <sup>4</sup>MN = matéria natural; <sup>5</sup>g/kg MS.

A palma forrageira foi proveniente da cidade de Batalha-AL. No momento da colheita, o palmal apresentava aproximadamente cinco anos de idade, formado por plantas de altura média de 1,8 m as quais foram cortadas rente ao solo e transportadas para Garanhuns-PE a cada 15 dias. A palma foi amontoada em uma pilha não superior a 0,8 m, de forma a permitir a ventilação no interior do material. O processamento da

palma (planta inteira) foi realizado imediatamente antes de cada arraçoamento em máquina desintegradora de palma, sendo fornecida na forma de mistura completa com os demais ingredientes da dieta, para reduzir a seleção por parte dos animais.

O resíduo de feijão foi constituído da mistura das cultivares carioca, preto e vermelho, sem predomínio de determinada cultivar, o qual foi processado em triturador com peneira de 8 mm, evitando-se assim a obtenção de material pulverulento. O feno de capim Tifton 85 (*Cynodon nlemfluensis*) foi processado em picadora estacionária regulada para obtenção de partículas com tamanho médio de 8 cm.

As dietas foram formuladas de acordo com o NRC (2007) para atender as exigências de ovinos em crescimento, com peso médio de 25 kg, com ganho em peso médio diário de 200g. Os alimentos foram ofertados duas vezes ao dia, às 8 h e 17 h, em proporções iguais, permitindo em torno de 10% de sobras. A quantidade de alimentos ofertada foi ajustada diariamente, conforme a quantidade de sobras do dia anterior, que eram pesadas para a avaliação do consumo de matéria seca (CMS). Foram realizadas as coletas das amostras de alimentos, sobras e fezes e acondicionadas em freezer à -10°C para posteriores análises químicas e de digestibilidade. As amostras fecais foram coletadas diretamente da ampola retal dos ovinos, duas vezes por semana, no período da manhã e tarde, durante todo o período experimental.

Todas as amostras de alimentos, sobras e fezes foram descongeladas e misturadas, por animal de acordo com o tratamento, perfazendo as amostras compostas, e depois foram pré-secas em estufa de ventilação forçada de ar à 55°C por um período de setenta e duas horas e, moídas em moinho com peneira de crivo de 2 mm para digestibilidade e 1mm para composição química. Em seguida, as amostras foram acondicionadas em recipientes hermeticamente fechados, previamente identificados.

As amostras dos alimentos, sobras e fezes de com tamanho de 1mm foram analisadas para determinação de matéria seca (MS) (AOAC, 1990/930.15), e matéria mineral (MM) (AOAC, 1990/ 942.05); matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB) (AOAC, 1995/ 954.01), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN) fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (FDN<sub>cp</sub>), fibra em detergente ácido (FDA), segundo metodologias descritas por Van Soeste et al. (1991), nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN) (AOAC, 1995/ 954.01) e Van Soest et al. (1991). O nitrogênio não proteico (NNP) das dietas foi determinado conforme técnica descrita por Licitra et al. (1996). Os carboidratos totais (CHT) dos alimentos e sobras foram determinados utilizando a equação  $CHT = 100 - (PB + EE + MM)$  proposta por

Sniffen et al. (1992). Os carboidratos não fibrosos (CNF) foram calculados pela diferença entre CHT e  $FDN_{cp}$ .

O consumo de nutrientes digestíveis totais (NDT) das dietas foi obtido como:  $NDT = PBD + 2,25 \times EED + CNFD + FDND$ , de acordo com Weiss (1999), em que: PBD = proteína bruta digestível; EED = extrato etéreo digestível; CNFD = carboidratos não fibrosos digestíveis e FDND = fibra em detergente neutro digestível. Devido à presença de ureia nos concentrados, os CNF destes foram calculados como  $CNF = 100 - [(\%PB - \%PB \text{ derivada da ureia} + \% \text{ de ureia} - \%PB \text{ derivada de sulfato de amônio} + \% \text{ de sulfato de amônio}) + \%FDN_{cp} + \%EE + \% \text{ cinzas}]$ .

Para o ensaio de digestibilidade da MS e demais nutrientes, utilizou-se o FDN indigestível (FDNi) como indicador interno, onde 1g das amostras dos alimentos, sobras e fezes com tamanho de 2 mm foram incubadas por 240 horas (Casali et al., 2008) em duplicatas em sacos de tecido-não-tecido (TNT - 100 g/m<sup>2</sup>), com dimensões de 4 x 5cm, no rúmen de oito ovinos Santa Inês fistulados, recebendo rações equivalentes à utilizada no tratamento controle. Após este período, os sacos foram removidos, lavados em água corrente até o clareamento. Em seguida, os sacos foram acondicionados em potes autoclaváveis e adicionados 50 mL de solução de detergente neutro por saco, e submetidos à fervura por uma hora, posteriormente lavados com água quente e acetona, secos em estufa de circulação forçada à 55°C. Em seguida, os sacos foram colocados em estufa de 105°C por 24 h e pesados. O resíduo foi considerado como fibra em detergente neutro indigestível. A produção de matéria seca fecal foi estimada pela razão entre o consumo do indicador e a sua quantidade presente nas fezes. O coeficiente de digestibilidade aparente (CDA) dos nutrientes foi calculado como descrito por Coelho da Silva e Leão (1979):  $(\text{nutriente ingerido} - \text{nutriente excretado})/\text{nutriente ingerido} \times 100$ .

A ingestão de água foi medida diariamente durante todo o período experimental às 17h onde todos os bebedouros (baldes com capacidade de seis litros) foram pesados, lavados, cheios e pesados novamente. A diferença entre a água fornecida e água restante no intervalo de 24h resultou na ingestão diário de água de bebida. Para verificar as perdas por evaporação, foram distribuídos seis baldes do mesmo modelo em toda a extensão do galpão, próximos aos baldes utilizados pelos animais, sendo pesados e pesados diariamente no mesmo horários que os outros baldes. Os dados de evaporação foram utilizados para correção da ingestão da água de bebida. A ingestão de água proveniente do alimento foi obtida pela diferença do consumo da matéria natural e o

consumo da matéria seca das rações. A soma da ingestão de água de bebida e da água proveniente do alimento resultou na ingestão total de água

No início do experimento, os animais foram submetidos a um jejum de sólidos por 16 horas, posteriormente pesados para obter o peso corporal inicial (PCI). A cada 15 dias, foram pesados para monitoramento do desempenho. Decorrido os 61 dias de confinamento, os animais foram submetidos a outro jejum de sólidos e pesados no intuito de obter o peso corpora final (PF). O ganho em peso total (GPT) foi obtido pela diferença entre PF e PCI e o ganho em peso médio diário (GMD) foi adquirido pela razão entre GPT e o tempo de confinamento. A conversão alimentar conseguiu-se por meio da razão entre consumo de matéria seca (CMS) e o GMD.

Ao final do experimento, os animais foram submetidos ao um jejum de sólidos por 16 horas e pesados, obtendo assim o peso corporal ao abate (PCA). Posteriormente foram insensibilizados por atordoamento na região atlanto-occipital, seguido de sangria por três minutos, com corte na carótida e jugular. Após esfola e evisceração, foram removidas as patas, cabeça e cauda, em seguida as carcaças foram pesadas para obtenção do peso da carcaça quente (PCQ) e, com isso determinar o rendimento de carcaça quente ( $RCQ = PCQ/PCA \times 100$ ). O trato gastrintestinal (TGI), bexiga (B) e vesícula biliar (VB) foram pesados cheios e vazios para obtenção do peso do corpo vazio [ $PCVZ = PCA - (\text{conteúdo do TGI} + B + VB)$ ], tendo em vista determinar o rendimento biológico ( $RB = PCQ/PCVZ \times 100$ ). Posteriormente, as carcaças foram penduradas pelas articulações tarsometatarsianas distanciadas em 14 cm por meio de ganchos apropriados em câmara frigorífica a temperatura de 2°C por 24 horas. Depois foram pesadas para obtenção do peso de carcaça fria (PCF), do rendimento de carcaça fria ( $RCF = PCF/PCA \times 100$ ) e do índice de quebra ao resfriamento ( $PR = PCQ - PCF/PCQ \times 100$ ) seguindo metodologias descritas por Cezar & Souza (2007).

Após esse período mediu-se morfometria da carcaça (comprimento externo da carcaça, largura da garupa, largura do tórax, perímetro da garupa, perímetro de perna), segundo descrições de Cezar e Sousa (2007).

A carcaça foi seccionada ao meio longitudinalmente, originando duas meia-carcaças. A determinação da área de olho de lombo (AOL) foi realizada a partir de um corte transversal entre a 12<sup>a</sup> e a 13<sup>a</sup> costela na meia carcaça esquerda, em correspondência com a porção cranial do musculo *longissimus dorsi*, onde foi colocada sobre o mesmo uma película transparente de plástico, e com auxílio de uma caneta apropriada foi traçado o contorno do músculo. Para posterior medição da AOL, utilizou-



se o software “Leaf Area FOR Everyone<sup>®</sup> by Veiko Lehsten” (LAFore) previamente calibrado com um quadrado de área conhecida. Na mesma região do músculo, obtida a  $\frac{3}{4}$  de distância a partir do lado medial para o seu lado lateral da linha dorso-lombar foi tomada a espessura da cobertura de gordura (CG) com o uso de paquímetro digital.

A meia-carcaça esquerda foi seccionada em seis regiões anatômicas (cortes comerciais), segundo metodologia proposta pelo Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos/Embrapa, citada por Silva Sobrinho (2001), que recomenda o corte da carcaça em peças individualizadas, considerando os seguintes cortes: paleta (obtida pela desarticulação da escápula); perna (obtida pela secção entre a última vértebra lombar e a primeira sacra); lombo (compreendido entre a 1<sup>a</sup> e a 6<sup>a</sup> vértebras lombares); costela (compreendido entre a 1<sup>a</sup> e a 13<sup>a</sup> vértebras torácicas); serrote (corte em linha reta, iniciando-se no flanco até a extremidade cranial do manúbrio do esterno) e o pescoço (região compreendida pelas sete vértebras cervicais). Os pesos dos cortes foram somados para compor a meia carcaça reconstituída, posteriormente relacionados com a carcaça para obtenção dos rendimentos.

A determinação das propriedades físicas (Perda de Peso por Cocção e Força de Cisalhamento) foi realizada utilizando dois bifes de 2,5 cm de espessura cortados transversalmente às fibras musculares do músculo *Longissimus lumborum*. Para a determinação das perdas por cocção (evaporação, gotejamento e totais), os bifes foram descongelados em geladeira por 24 horas, pesados em balança de precisão, e colocados em bandejas com grelha, em seguida, assados em forno elétrico pré-aquecido a 150 °C, até a temperatura interna das amostras atingirem o limite de 71 °C. Em seguida, as bandejas com as grelhas e amostras foram retiradas do forno e, quando esfriaram, foram pesadas novamente para cálculo da porcentagem de perdas por cozimento.

Para a análise da força de cisalhamento foram usados os mesmos bifes utilizados para as perdas por cocção, onde três cilindros foram obtidos no sentido das fibras musculares, com um vazador de 1,27 cm de diâmetro com o auxílio de uma furadeira elétrica. A força de cisalhamento foi medida através da máquina de cisalhamento Warner-Bratzler com célula de carga de 25 kgf e velocidade de corte de 20 cm/min, sendo a força de cisalhamento expressa em quilograma força (kgf).

A avaliação da cor foi realizada no músculo *Longissimus lumborum* através do aparelho Chroma mater CR 400 por meio do sistema CIELAB através das coordenadas: L\* (luminosidade), a\* (intensidade de vermelho) e b\* (intensidade de amarelo).

O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso (peso dos animais) com quatro

tratamentos e oito repetições, sendo cada animal uma repetição (unidade experimental). Os dados de consumo, digestibilidade, desempenho, características de carcaça, rendimentos dos cortes e qualidade da carne foram submetidos a análise de variância (ANOVA) utilizando o modelo linear geral (GLM) com auxílio software SAS v.9.2® (Cary, Carolina do Norte). As comparações de médias dos tratamentos foram feitas pelo teste de Tukey, a 5% probabilidade

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os consumos de MS, MO, PB, FDN e NDT não apresentaram diferença significativa ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos (Tabela 3). O consumo de CNF foi maior ( $P<0,05$ ) para o tratamento contendo palma em relação ao controle e ao tratamento resíduo, não apresentando diferença do tratamento resíduo/palma.

**Tabela 3.** Consumo de MS, MO, água e nutrientes por cordeiros Santa Inês alimentados com rações a base de resíduo de feijão e palma forrageira em substituição ao farelo de soja e milho

Itens	Tratamento				EPM
	Controle	Resíduo	Palma	Resíduo/Palma	
Matéria seca (g/dia)	1117,39	1083,17	1143,98	1100,04	22,45
Matéria seca (%PC)	4,11	4,09	4,48	4,31	0,05
Matéria seca (g/kgPC <sup>0,75</sup> )	93,80	92,73	100,60	96,89	0,12
Matéria orgânica (g/dia)	1030,08	998,08	1034,19	997,72	22,38
Proteína bruta (g/dia)	158,16	148,72	150,93	148,00	3,15
Fibra em detergente neutro (g/dia)	485,26	483,82	486,26	475,34	10,13
Carboidratos não fibrosos (g/dia)	402,70b	393,78b	463,44a	429,29ab	8,08
Nutrientes digestíveis totais (g/dia)	672,85	665,13	715,74	698,05	14,30
Água de bebida (kg/dia)	2,73a	2,41a	1,29b	1,71b	0,07
Água de bebida (kg/kg de MS)	2,44a	2,22a	1,11c	1,56b	0,04
Água do alimento (kg/dia)	0,205c	0,184c	1,73a	1,27b	0,02
Água total (kg/dia)	2,93	2,59	3,02	2,98	0,08

EPM = erro padrão da média

Médias na linha seguida pela mesma letra minúscula não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

O Consumo de MS apresentou-se adequado quando comparado com o recomendado pelo NRC (2007) que é de 1090,00 g/dia para animais em crescimento com peso corporal de 25 kg e com ganho em peso de 200 g/animal/dia. Os dados de consumo estão próximos aos de Cunha et al. (2008) que ao trabalharem com caroço de algodão e palma como fonte volumoso em rações para ovinos Santa Inês, observaram consumo médio de MS de 1195 g/dia; 4,61 %PC e 103,97 g/kgPC<sup>0,75</sup>. Assim como estão próximos de Vêras et al. (2005), que observaram consumos médios de 1150 g/dia,

4,24 %PC e 96,88 g/kgPC<sup>0,75</sup>, por cordeiros em confinamento alimentados com dietas contendo farelo de palma.

As médias para o consumo de PB e FDN no presente trabalho foram 151 e 482,67 g dia<sup>-1</sup>. Os valores de consumo para PB apresentam-se um pouco acima das exigências para ovinos em crescimento (122 g dia<sup>-1</sup>) recomendadas pelo NRC (2007) para animais com peso médio de 25 kg.

Um elevado teor de FDN na dieta pode causar menor ingestão de MS, devido o enchimento no rúmen-retículo e conseqüentemente menor taxa de passagem no trato gastrintestinal. Van Soest (1965) relatou que níveis de FDN acima de 550 a 600 g kg<sup>-1</sup> influenciam negativamente no consumo de MS por ruminantes. No presente estudo os valores de FDN das dietas não limitaram o consumo de MS pelos animais, discordando do valor encontrado por Cardoso et al. (2006), que ao testarem níveis crescentes de FDN (250; 310; 370 e 430 g kg<sup>-1</sup>) na dieta de cordeiros, concluíram que o nível de FDN de 310 g kg<sup>-1</sup> é o mais adequado para a terminação de cordeiros.

O maior consumo de CNF do tratamento palma em relação ao controle e resíduo foi, possivelmente devido ao ingrediente palma, pois é um alimento que apresenta alto conteúdo de CNF, o que favorece o aumento do consumo destes nutrientes pelos animais. Bispo et al (2007), trabalhando com níveis de substituição do feno de capim elefante por palma forrageira, verificaram que o consumo de CNF aumentou linearmente com a adição de palma forrageira, encontrando valores de 234,71 a 513,58 g dia<sup>-1</sup> nos níveis de 14 e 56% de substituição.

O Consumo médio NDT foi de 688 g/dia, respectivamente, não havendo diferença entre os tratamentos, podendo ser explicado pela composição química da dieta, já que esta foi formulada para ser isoenergética. Os resultados quantificados neste trabalho corroboram aos de Vêras et al. (2002) que, ao trabalharem com níveis de substituição do milho por farelo de palma (0 a 75%) com base na MS, não verificaram efeitos dos níveis de substituição no consumo de NDT, com média de 667g/dia.

Os animais dos tratamentos controle e resíduo consumiram mais água de bebida (P<0,05) expresso em kg dia<sup>-1</sup> e em kg kg<sup>-1</sup> de MS, que os demais tratamentos, sendo a ingestão menor observada pelos animais do tratamento palma. Concomitantemente a ingestão de água presente do alimento foi maior (P<0,05) no tratamento palma em relação aos demais.

A palma forrageira possui um elevado teor de umidade. No presente trabalho, a palma utilizada apresentou 80,73% de água. Com a inclusão deste ingrediente na dieta,

o consumo de água via alimento aumentou consideravelmente, reduzindo a necessidade de sua ingestão diretamente nos bebedouros. Essa constatação está de acordo com os resultados de Tegegne et al. (2007) e Costa et al. (2009). A ingestão total de água não diferiu ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos, com valor médio  $2,88 \text{ kg dia}^{-1}$  que está de acordo com estimativas do NRC (1985), que para cada kg de MS ingerida, há necessidade de consumo de  $2,87 \text{ kg}$  de água.

O uso da palma forrageira é de suma importância nas regiões áridas e semiáridas, dada a escassez de água em períodos secos, onde muitas vezes os animais percorrem longas distâncias para alcançar os pontos de água.

Não houve diferença significativa ( $P>0,05$ ) para os coeficientes de digestibilidade aparente (CDA) da MS, MO e PB. O tratamento palma apresentou o menor valor ( $P<0,05$ ) de CDA para FDN. Os tratamentos palma e resíduo/palma apresentaram maiores valores de CDA para CNF que os demais tratamentos (Tabela 4).

**Tabela 4.** Coeficientes de digestibilidade da MS, MO e nutrientes em rações a base de resíduo de feijão e palma forrageira em substituição ao farelo de soja e milho na alimentação de cordeiros Santa Inês.

Item	Tratamento				EPM
	Controle	Resíduo	Palma	Resíduo/Palma	
Matéria Seca	63,10	63,64	62,67	64,15	0,37
Matéria Orgânica	64,48	64,95	65,06	66,23	0,37
Proteína Bruta	62,10	60,32	63,24	62,19	0,48
Fibra em Detergente Neutro	45,37a	46,73a	40,14b	45,43a	0,68
Carboidratos Não Fibrosos	79,58b	81,46b	85,84a	85,47a	0,51

EPM = erro padrão da média

Médias na linha seguida pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

A semelhança nos coeficientes de digestibilidade da MS MO e PB entre os tratamentos sugere que o uso de resíduo de feijão e palma forrageira não afetam o equilíbrio dos microrganismos ruminais, portanto, apresentaram digestibilidade igual ao tratamento controle. Magalhães et al (2008), trabalhando com níveis de inclusão (0 a 39%) de resíduo de feijão no concentrado em dietas para vacas em lactação, não observaram diferenças significativas para os coeficientes de digestibilidade de MS, MO. Andrade (2010), ao trabalhar com níveis de inclusão de resíduo de feijão na silagem de cana-de-açúcar na dieta de ovinos, observou um aumento no coeficiente de digestibilidade da MS e MO com o aumento do nível de resíduo na matéria natural da silagem (0 a 15%).

A média para o coeficiente de digestibilidade da proteína bruta foi 61,96. Antunes et al. (1995) trabalhando com valor nutricional de cultivares de feijão relatou que, quando cru o feijão apresenta baixa digestibilidade, possui fatores antinutricionais e é tóxico para animais de biotério. No entanto, a inclusão do resíduo de feijão nas dietas do presente trabalho, não afetou no coeficiente de digestibilidade da PB. Isso pode ser explicado pela eficiência dos microrganismos ruminais. Segundo Arcuri et al. (2006) existem microrganismos no rúmen capazes de neutralizar compostos tóxicos provenientes dos alimentos, uma vantagem dos ruminantes comparado a outros animais.

Menores valores de coeficiente de digestibilidade da FDN para o tratamento palma podem ser explicados pela palma forrageira utilizada no experimento. Utilizou-se a planta inteira. Durante o processamento da palma as bases das plantas mostravam-se bem rígidas, fato explicável devido a maior quantidade de constituinte da parede celular para sustentar a planta. Embora não seja rotineira a utilização de plantas inteiras de palma para o arraçamento dos animais, esse procedimento foi necessário em decorrência da grave seca ocorrida em 2012 em diversos estados da região Nordeste, culminando com a escassez do alimento em questão, em especial no estado de Pernambuco. Além disso, mais de 50% da FDN da palma utilizada era representada pela sua fração indigestível (FDNi), o que pode ter afetado negativamente para a digestibilidade da FDN entretanto, não afetou na digestibilidade da MS.

Para o coeficiente de digestibilidade de CNF o tratamento controle e resíduo apresentaram menores valores em relação aos tratamentos palma, e resíduo/palma. Segundo Bispo et al (2007) a adição de palma forrageira nas dietas, aumenta o aporte de CNF o que pode favorecer a atividade microbiana e, conseqüentemente, a digestão. Segundo Kozloski et al. (2006) os CNF normalmente são totalmente degradados no rúmen ou digeridos ao longo do trato gastrointestinal dos ruminantes. Dessa forma a palma pode ter contribuído para que os coeficientes de digestibilidade de CNF fossem melhores nos tratamentos que as continham.

Não houve diferença ( $P>0,05$ ) para as médias de PI, PF, PM, GMT, GMD, PCA, PCVZ, PCQ, PCF, RCQ, RCF, RB, PR, CG e AOL entre os tratamentos. Diferindo somente na CA ( $P<0,05$ ), com o melhor valor o tratamento controle em relação ao tratamento palma e resíduo/palma, não diferindo do tratamento resíduo.

A semelhança dos resultados de desempenho mostra o quão as dietas foram parecidas, proporcionando valores iguais de GMD e demais variáveis. Assim, reforça-se o uso dos dois ingredientes testados.

O peso ao abate dos ovinos no Nordeste do Brasil varia de 28-30 (Zapata et al., 2001), ressaltando que os animais são abatidos com idade avançada, ao contrário do presente trabalho em que os animais foram abatidos com sete meses de idade.

**Tabela 5.** Parâmetros de desempenho e características de carcaça de cordeiros Santa Inês alimentados com rações a base de resíduo de feijão e palma forrageira em substituição ao farelo de soja e milho

Item	Tratamento				EPM
	Controle	Resíduo	Palma	Resíduo/Palma	
Peso inicial, kg (PI)	20,25	19,85	18,99	19,41	0,40
Peso final, kg (PF)	34,23	32,86	32,20	31,80	0,27
Peso médio, kg (PM)	27,25	26,50	25,59	25,52	0,48
Ganho médio total, kg (GMT)	14,28	13,00	13,21	12,23	0,29
Ganho médio diário, g/dia (GMD)	234,22	213,11	216,60	200,47	0,01
Conversão alimentar (CV)	4,78b	5,10ab	5,31a	5,51a	0,05
Peso corporal ao abate, kg (PCA)	34,05	32,59	31,61	30,99	0,60
Peso do corpo vazio, kg (PCVZ)	27,53	25,88	25,51	24,86	0,52
Peso carcaça quente, kg (PCQ)	15,40	14,64	14,66	14,20	0,34
Peso carcaça fria, kg (PCF)	14,94	14,19	14,18	13,76	0,28
Rendimento de carcaça quente, % (RCQ)	45,21	44,86	46,40	45,84	0,30
Rendimento de carcaça fria, % (RCF)	43,87	43,48	44,90	44,44	0,30
Rendimento biológico, % (RB)	55,92	56,58	57,47	57,22	0,27
Perdas por resfriamento, % (PR)	2,98	3,06	3,24	3,05	0,06
Cobertura de gordura, mm (CG)	2,02	2,01	2,12	1,94	0,11
Área de olho de lombo, cm <sup>2</sup> (AOL)	10,79	10,38	10,31	10,82	0,35

EPM = erro padrão da média

Médias na linha seguida pela mesma letra minúscula não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

O peso médio da carcaça quente e carcaça fria dos animais no presente trabalho foram de 14,73 e 14,25 kg respectivamente. Zapata et al. (2001) relataram também que os pesos de carcaça quente variam de 12 a 14 kg para os animais abatidos no Nordeste brasileiro. Para o rendimento de carcaça quente, rendimento de carcaça fria e biológico as médias foram; 45,57, 44,18 e 56,79%, respectivamente que estão de acordo com os preconizados por Silva Sobrinho (2001) ao descrever que a média de RCF e RB são de 46, 44,5 e 53%, respectivamente. O autor ainda relata que as características quantitativas das carcaças são de fundamental importância para o produto final e, que uma das formas de avaliar o potencial do animal em produzir carne é avaliar o rendimento de carcaça. Assim, observou-se que a raça Santa Inês apresentou desempenho satisfatório com relação ao seu potencial de produzir carne.

Ao trabalharem com substituição do milho por farelo de palma em dietas para ovinos, Vêras et al. (2005) obtiveram valores para RCQ e RCF de 45 e 43%, respectivamente. Já Faria et al. (2011) avaliando diferentes formas de processamento de

casca de mandioca sobre as características de carcaça de ovinos obtiveram valores para RCQ e RCF de 41,79 e 40,14%, respectivamente. Valores estes se encontram abaixo dos encontrados neste trabalho.

A semelhança da PR entre os tratamentos pode estar associada dentre outros fatores à CG, ligada ao acabamento externo da carcaça, que é de fundamental importância para o mercado consumidor, quando em excesso pode ser restritivo na escolha do produto (Cunha et al. 2008). De acordo com a classificação de Silva Sobrinho (2001) a CG das carcaças neste trabalho ficou um pouco acima da considerada escassa (que varia de 1 a 2 mm de espessura). Salientando que os animais abatidos foram cordeiros de sete meses, no fim do crescimento muscular. Segundo Gerrard & Grant (2006) o tecido adiposo é o mais tardio, no desenvolvimento corporal, sendo que a deposição se dá apenas após o pico do crescimento muscular.

Valores iguais de AOL entre os tratamentos estão relacionados a semelhança do peso ao abate dos animais, pois a AOL está relacionada com o desenvolvimento muscular animal. De acordo com Cunha et al. (2008), a AOL é positivamente correlacionada ao peso corporal ao abate, ou seja, quanto maior o peso do animal consequentemente maiores serão os valores para área do músculo. A AOL das carcaças no presente estudo apresentou uma média de 10,57 cm<sup>2</sup>, sendo que o PCA médio dos ovinos foi de 32,31kg. Urano et al (2006) verificaram médias de AOL de 14,8 cm<sup>2</sup> em carcaças de cordeiros com PCA de 37,6 kg. Já Oliveira et al. (2002) observaram AOL superiores, de 18,1 cm<sup>2</sup>, em cordeiros Santa Inês abatidos aos 210 dias de idade e 45 kg de PCA. Esses resultados reforçam a correlação positiva com o peso ao abate.

As médias dos parâmetros morfológicos na carcaça não apresentaram diferença significativa ( $P < 0,05$ ) para os tratamentos avaliados.

**Tabela 6.** Morfometria da carcaça de cordeiros Santa Inês alimentados com rações a base de resíduo de feijão e palma forrageira em substituição ao farelo de soja e milho.

Item (cm)	Tratamento				EPM
	Controle	Resíduo	Palma	Resíduo/Palma	
Comprimento externo da carcaça	58,93	58,29	58,06	56,14	0,45
Comprimento interno	63,87	63,21	62,44	61,64	0,64
Largura do tórax	21,81	22,64	21,55	21,50	0,27
Profundidade do tórax	24,61	25,51	24,52	25,30	0,61
Perímetro da garupa	60,13	60,07	59,56	60,50	0,53
Largura da garupa	15,44	15,94	15,08	14,92	0,16
Comprimento da perna	30,44	31,86	30,75	30,14	0,24
Perímetro da perna	29,08	28,78	29,75	28,28	0,36
Compacidade da carcaça	4,30	4,49	4,43	4,49	0,06

EPM = erro padrão da média

Médias na linha seguida pela mesma letra minúscula não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

A similaridade das medidas morfométricas era previsível, tendo em vista que os animais apresentaram o mesmo peso ao abate e de carcaça nos tratamentos e por serem do mesmo genótipo (Santa Inês). Esses resultados estão consistentes com Souza Junior et al (2013). Pode-se ressaltar o desempenho do crescimento dos animais, no presente trabalho, em que as dietas testadas possibilitaram valores iguais a dieta controle.

Os pesos da meia carcaça e dos cortes e seus rendimentos não apresentaram diferença ( $P>0,05$ ) para os tratamentos estudados (Tabela 6). Os resultados podem ser atribuídos à lei da harmonia anatômica (Boccard & Dumont, 1960) de que carcaças com pesos parecidos apresentam praticamente todas as regiões corporais em proporções semelhantes, independentemente da conformação considerada

**Tabela 7.** Rendimentos de cortes de cordeiros Santa Inês alimentados com rações a base palma e resíduo de feijão em substituição ao farelo de soja e milho

Itens	Tratamento				EPM
	Controle	Resíduo	Palma	Resíduo/Palma	
Meia carcaça (kg)	7,17	6,86	6,87	6,64	0,14
Pernil (kg)	2,34	2,21	2,21	2,16	0,04
Paleta (kg)	1,25	1,20	1,21	1,15	0,03
Pescoço (kg)	0,84	0,87	0,81	0,77	0,02
Lombo (kg)	0,73	0,71	0,70	0,69	0,02
Costela (kg)	1,22	1,16	1,15	1,18	0,03
Serrote (kg)	0,81	0,74	0,80	0,70	0,02
Pernil (%)	32,71	32,24	32,19	32,43	0,18
Paleta (%)	17,58	17,41	17,58	17,31	0,15
Pescoço (%)	11,75	12,61	11,68	11,55	0,15
Lombo (%)	10,20	10,31	10,21	10,36	0,14
Costela (%)	16,87	16,81	16,71	17,81	0,21
Serrote (%)	11,06	10,61	11,62	10,52	0,17

EPM = erro padrão da média

Médias na linha seguida pela mesma letra minúscula não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.



Ao avaliar o efeito do genótipo sobre as características morfométricas e quantitativas de cordeiros Santa Inês e cabritos mestiços Boer e Anglo-Nubiano terminados em confinamento, Sousa et al. (2009) encontraram valores semelhantes ao deste trabalho para os pesos e rendimento dos cortes comerciais nos ovinos Santa Inês. Segundo Cezar & Sousa (2007), os cortes de maior valorização comercial são a perna e o lombo denominados cortes nobres ou de primeira categoria, por apresentar melhor rendimento muscular e a maior maciez de sua carne. No presente estudo foram verificados maiores rendimentos para a perna, mas vale salientar que a paleta e as costelas também apresentaram rendimentos satisfatórios.

As médias dos parâmetros de qualidade de carne não apresentaram diferença significativa ( $P > 0,05$ ) para os tratamentos estudados.

**Tabela 8** – Parâmetros de qualidade de carne de cordeiros Santa Inês alimentados com rações a base de resíduo de feijão e palma em substituição ao farelo de soja e milho

Item	Tratamento				EPM
	Controle	Resíduo	Palma	Resíduo/Palma	
pH inicial (0h)	7,16	7,22	7,25	7,22	0,02
pH final (24h)	5,91	5,96	6,10	5,95	0,02
L*	37,80	35,96	36,53	37,52	0,53
a*	12,64	13,76	13,65	12,38	0,39
b*	7,92	8,26	7,22	8,28	0,23
Perdas por cocção (%)	35,37	34,57	40,62	43,71	1,64
Força de cisalhamento (kgf)	1,56	1,49	1,53	1,70	0,08

EPM = Erro padrão da média

L\* = L\*luminosidade; a\* = Vermelho; b\* = Amarelo.

Médias na linha seguida pela mesma letra minúscula não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

A taxa de diminuição e o valor do pH final é variável, ficando muitas vezes abaixo de 5,8 (Hoffman et al., 2003 e Silva Sobrinho et al., 2005). No entanto, o pH médio no presente trabalho foi maior, embora todos os cuidados foram tomados para que os animais não ficassem estressados. Apesar disso, o pH não influenciou na perda por cocção, nas coordenadas de cor e, também na força de cisalhamento, que segundo Cezar & Sousa (2007), para os valores no presente trabalho, a carne é considerada macia.

## CONCLUSÕES

O uso do resíduo de feijão e palma forrageira em rações para cordeiros não altera o consumo de matéria seca. Com o uso da palma como ingrediente, menor ingestão de

água bebida é observada. Apesar da influência da palma na digestibilidade da FDN, na ração com este ingrediente a digestibilidade da MS não é alterada. O desempenho, as características de carcaças e a qualidade da carne de cordeiros Santa Inês não são influenciados com uso de resíduo de feijão e palma forrageira.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, R.B. **Silagem de cana-de-açúcar (*Saccharum* ssp.) aditivada com resíduo do beneficiamento do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) na dieta de ovinos em confinamento**. 2010. 58p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
- ANTUNES, P.L. et al. Valor nutricional de feijão (*Phaseolus vulgaris*, L.), cultivares Rico 23, Carioca, Piratã-1 e Rosinha-G2. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas v.1, n.1 p. 12-18, 1995.
- AOAC – Association of Official Agricultural Chemists, Official Methods of Analyses of the AOAC. AOAC International, Arlington. 1995.
- AOAC – Association of Official Analytical Chemists -. **Official methods of analysis**. 15.ed. Washington, D.C., 1990. 1117p
- ARCURI, P.B.; LOPES, F.C.F.; CARNEIRO, J.C. Microbiologia do rúmen. In: BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G de. **Nutrição dos ruminantes**. Jaboticabal: Funep, 2006. p.111-140.
- BISPO, S.V 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**, Viçosa, MG, v.36, n. 6, p.1902-1909, 2007.
- BOCCARD, R.; DUMONT, B.L. Étude de la production de la viande chez les ovins. II. Variation de l'importance relative des différentes régions corporelles de l'agneau de boucherie. **Annales de Zootechnie**, Paris, v.9, n.4, p.355-365, 1960.
- CAÑEQUE, V.; SAÑUDO, C. **Metodología para el estudio de La calidad de la canal y de la carne em rumiantes**. Madrid: Instituto Nacional de Investigación y Tecnología y Alimentaria. p. 255. 2000.
- CARDOSO, A.R.et al. Consumo de nutrientes e desempenho de cordeiros alimentados com dietas que contem diferentes níveis de fibra em detergente neutro. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.36, n.1, p.215-221, 2006.
- CASALI, A.O et al. Influência do tempo de incubação e do tamanho de partículas sobre os teores de compostos indigestíveis em alimentos e fezes bovinas obtidos por procedimentos in situ. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.37, n.2, p.335-342, 2008
- CEZAR, M.F.; SOUSA, W.H. **Carcaças ovinas e caprinas: obtenção-avaliação-classificação**. Uberaba: Agropecuária Tropical, 2007. 232p.

COELHO DA ILVA, J.F.C.; LEÃO, M.I. **Fundamentos da nutrição dos ruminantes**. Piracicaba: Livroceres, 1979. 380p.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS-CPRM/Serviço Geológico do Brasil. **Geologia da folha de Garanhuns SC.24-X-B-VI**. Brasília: CPRM/PRODEEM, 2008.67 p.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos** (Terceiro levantamento, Dezembro/2013). – Brasília: Conab, 2013. 72 p. Disponível em: <[http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/14\\_01\\_10\\_10\\_12\\_36\\_boletim\\_portugues\\_dezembro\\_2013.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/14_01_10_10_12_36_boletim_portugues_dezembro_2013.pdf)>. Acesso em: 27 set. 2013.

COSTA, R.G. et al. Effects of increasing levels of cactus pear (*Opuntia ficus-indica* L. Miller) in the diet of dairy goats and its contribution as a source of water. **Small Ruminant Research**, v.82, p.62-65, 2009.

COSTA, R.G. et al. Qualidade da carcaça de caprinos Saanen alimentados com diferentes níveis de volumoso e concentrado. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v.3, n.2, p.186-190, 2008.

CUNHA, M.G.G. et al. Desempenho e digestibilidade aparente em ovinos confinados alimentados com dietas contendo níveis crescentes de caroço de algodão integral. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.37, n. 6, p.1103-1111, 2008.

FARIA, P.B. Processamento da casca de mandioca na alimentação de ovinos: desempenho, características de carcaça, morfologia ruminal e eficiência econômica. **Revista Brasileira Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 40, n.12, p. 2929-2937, 2011.

GERRARD, D.E.; GRANT, A.L. **Principles of animal growth and development**. Revised Printing. Purdue University, E.U.A.:Kendall/Hunt Publishing Company, 264p.

HOFFMAN, L.C. et al. Comparison of six crossbred lamb types: sensory, physical and nutritional meat quality characteristics. **Meat Science**. v.65, n. 4, p.1265–1274, 2003.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA-INMET Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa: Estação meteorológica de Garanhuns-PE. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>>. Acessado em 12 out. 2013

KOZLOSKI, G.V et al. Níveis de fibra em detergente neutro na dieta de cordeiros: consumo, digestibilidade e fermentação ruminal. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.58, n.5, p.893-900, 2006.

LICITRA, G.; HERNANDEZ, T.M.; VAN SOEST, P.J. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. **Animal Feed Science and Technology**, v.57, n.4, p.347-358, 1996.

MAGALHÃES, A.L.R et al. Resíduo proveniente do beneficiamento do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) em rações para vacas em lactação: consumo, digestibilidade,

produção e composição do leite e eficiência de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.37, p. 529-537, 2008

MAGALHÃES, A.L.R. **Resíduo proveniente do beneficiamento do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) em rações para bovinos**. 2005. 111p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of sheep**. 6.ed. Washington, D.C.: National Academy Press. 1985. 99p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of small ruminants**. Washington, D.C.: National Academy Press, 2007. 362p.

OLIVEIRA, M.V.M. et al. Rendimento de carcaça, mensurações e peso de cortes comerciais de cordeiros Santa Inês e Bergamácia alimentados com dejetos de suínos em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.31, n.3, p.1451-1458, 2002. Suplemento

SAS INSTITUTE INC. **User's Guide: stat**. Release 8.1 Edition. Cary, 2001, 1292p.

SILVA SOBRINHO, A.G. Aspectos quantitativos e qualitativos da produção de carne ovina. In: MATTOS, W.R.S.; FARIA, V.P.; SILVA, S.C.; NUSSIO, L.G.; MOURA J.C. de (Eds.) **A produção animal na visão dos brasileiros**. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários, 2001. p.425-460.

SILVA SOBRINHO, A.G; et al. Meat quality in lambs of different genotypes and ages at slaughter. **Brazilian Journal Animal Science**, v.34, p.1070–1078, Viçosa-MG, 2005.

SNIFFEN, C.J. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, p.3562-3577, 1992.

SOUSA, W. H. et al. Características morfométricas e de carcaça de cabritos e cordeiros terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.7, p.1340-1346, Viçosa-MG, 2009.

SOUZA JÚNIOR, E.L. et al. Effect of frame size on performance and carcass traits of Santa Inês lambs finished in a feedlot. **Brazilian Journal of Animal Science**. v.42 n.4, Viçosa-MG, 2013

TEGEGNE, F.; KIJORA, C.; PETERS, K.J. Study on the optimal level of cactus pear (*Opuntia ficus-indica*) supplementation to sheep and its contribution as source of water. **Small Ruminant Research**, v. 72, p.157–164, 2007.

URANO, F.S. et al. Desempenho e características da carcaça de cordeiros confinados alimentados com grão de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, n.1, p.1525-1530, 2006.

VAN SOEST, P. J. Voluntary intake in relation to chemical composition and digestibility. **Journal of Animal Science**, v.24, n.3, p.834-843, 1965.

VÉRAS, R. M. L. et al. Farelo de palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill) em substituição ao milho. 1. Digestibilidade aparente de nutrientes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, p. 1302-1306, Viçosa-MG, 2002.

VÉRAS, R.M.L. et al. Substituição do milho por farelo de palma forrageira em dietas de ovinos em crescimento. Desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, p.249-256, Viçosa-MG, 2005.

WANDERLEY, W.L. et al. Palma forrageira (*Opuntia ficus indica*, Mipp) em substituição à silagem de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) na alimentação de vacas leiteiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, p.273-281, Viçosa-MG, 2002.

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

ZAPATA, J.F.F. et al. Características de carcaça de pequenos ruminantes do Nordeste do Brasil. **Revista Ciência Animal**, v.11, p.79-86, 2001.

## TBELA DE APENDICE

Tabela 1A. Consumo de matéria seca, matéria orgânica e de nutrientes por cordeiros alimentados com rações a base de palma e resíduo de feijão em substituição ao milho e farelo de soja

Animal	Tratamento	Consumo							
		MS (g/dia)	MS %PC	MS Pmet <sup>-1</sup>	MO (g/dia)	PB (g/dia)	FDN (g/dia)	CNF (g/dia)	NDT (g/dia)
1	Controle	1036,01	4,31	9,54	955,12	147,00	447,42	374,56	642,38
5	Controle	1121,21	4,14	9,45	1033,34	157,31	490,69	401,38	658,79
9	Controle	1164,77	4,15	9,54	1073,32	167,18	502,79	421,24	680,52
13	Controle	1238,06	4,09	9,60	1142,90	171,52	547,11	439,64	789,51
17	Controle	1006,91	3,76	8,56	928,14	141,71	434,53	365,66	583,57
21	Controle	1108,01	4,44	9,93	1021,16	156,92	485,15	395,36	666,10
25	Controle	1250,89	4,00	9,45	1152,97	178,27	538,79	455,42	757,31
29	Controle	1013,28	4,19	9,29	933,69	145,34	435,63	368,31	604,59
2	Resíduo	1083,17	4,11	9,31	998,09	148,73	483,82	393,78	665,13
6	Resíduo	1106,24	4,17	9,47	1020,00	150,04	491,99	405,22	705,15
10	Resíduo	1140,99	4,19	9,58	1051,07	157,37	519,84	403,49	719,75
14	Resíduo	1049,44	3,70	8,54	967,13	142,11	469,31	382,16	660,94
18	Resíduo	971,83	4,07	9,00	895,55	134,87	433,86	353,46	601,86
22	Resíduo	1000,79	4,31	9,47	921,46	140,48	438,17	369,15	586,64
26	Resíduo	1320,54	4,32	10,15	1216,35	182,85	589,53	480,20	758,90
30	Resíduo	992,38	4,00	8,93	915,03	133,37	444,04	362,76	622,67
3	Palma	987,63	4,22	9,28	891,80	133,66	416,49	402,12	606,16
7	Palma	1172,32	4,63	10,39	1059,61	150,91	494,05	482,89	731,45
11	Palma	1253,07	4,84	10,91	1133,28	166,48	529,47	509,99	807,40
15	Palma	1256,29	4,49	10,32	1136,32	165,79	538,57	504,31	821,75
19	Palma	1053,88	4,35	9,66	953,28	136,46	443,70	432,53	635,98
23	Palma	1025,19	4,53	9,87	927,30	130,02	432,93	423,22	614,33
27	Palma	1263,82	4,04	9,55	1142,11	170,81	551,01	492,34	790,20
31	Palma	1139,67	4,62	10,30	1029,78	153,34	483,81	460,11	718,63
4	Resíduo/palma	1100,04	4,31	9,68	997,72	148,00	475,34	429,29	698,05
8	Resíduo/palma	1161,66	4,48	10,10	1053,05	159,66	506,02	447,15	714,10
12	Resíduo/palma	915,58	3,70	8,25	830,49	121,25	392,38	359,70	592,58
16	Resíduo/palma	1222,24	4,49	10,25	1108,80	166,33	524,65	478,93	786,84
20	Resíduo/palma	1209,53	4,67	10,54	1099,63	156,02	534,88	466,97	772,42
24	Resíduo/palma	1171,44	4,78	10,64	1061,53	161,80	498,45	460,92	721,23
28	Resíduo/palma	1023,02	3,75	8,57	927,06	134,20	445,51	397,32	641,48
32	Resíduo/palma	996,83	4,28	9,40	903,51	136,71	425,47	394,01	657,73

MS= matéria seca; MO = matéria orgânica; PB = proteína bruta; FDN = Fibra em detergente neutro; CNF = Carboidrato não fibroso; NDT = Nutrientes digestíveis totais.

Tabela 2A. Consumo de água por cordeiros alimentados com rações a base de palma e resíduo de feijão em substituição ao milho e farelo de soja

Animal	Tratamento	Consumo			
		AB (kg/dia)	AB (kg/kg MS)	AAL (kg/dia)	AT(kg/dia)
1	Controle	2,37	2,29	0,19	2,56
5	Controle	3,12	2,78	0,21	3,32
9	Controle	2,43	2,08	0,21	2,64
13	Controle	3,34	2,70	0,23	3,57
17	Controle	2,98	2,96	0,18	3,16
21	Controle	2,41	2,17	0,21	2,61
25	Controle	3,08	2,46	0,23	3,31
29	Controle	2,09	2,06	0,18	2,28
2	Resíduo	2,41	2,22	0,18	2,59
6	Resíduo	2,37	2,14	0,19	2,56
10	Resíduo	2,72	2,38	0,20	2,91
14	Resíduo	2,64	2,52	0,19	2,83
18	Resíduo	1,88	1,94	0,14	2,03
22	Resíduo	2,10	2,10	0,17	2,27
26	Resíduo	2,95	2,23	0,24	3,18
30	Resíduo	2,19	2,21	0,16	2,35
3	Palma	0,89	0,90	1,48	2,37
7	Palma	1,28	1,09	1,78	3,06
11	Palma	1,75	1,40	1,90	3,65
15	Palma	1,32	1,05	1,90	3,22
19	Palma	1,09	1,03	1,62	2,71
23	Palma	0,84	0,82	1,58	2,42
27	Palma	1,75	1,39	1,89	3,64
31	Palma	1,36	1,19	1,72	3,08
4	Resíduo/palma	1,71	1,56	1,27	2,98
8	Resíduo/palma	1,78	1,54	1,35	3,13
12	Resíduo/palma	1,43	1,56	1,08	2,51
16	Resíduo/palma	1,93	1,58	1,43	3,35
20	Resíduo/palma	1,61	1,33	1,39	3,00
24	Resíduo/palma	1,58	1,35	1,35	2,94
28	Resíduo/palma	2,34	2,29	1,19	3,53
32	Resíduo/palma	1,27	1,27	1,14	2,40

AB = Água de bebida; AAL = Água proveniente do alimento; AT = Água total

Tabela 3A. Coeficiente de digestibilidade da matéria seca, matéria orgânica e nutrientes em rações para ovinos a base de palma e resíduo de feijão em substituição ao milho e farelo de soja

Animal	Tratamento	Digestibilidade (%)				
		MS	MO	PB	FDN	CNF
1	Controle	64,38	65,85	62,11	47,11	82,10
5	Controle	62,51	63,59	62,53	43,59	77,76
9	Controle	61,57	62,75	60,41	43,26	77,28
13	Controle	66,08	67,51	64,75	50,86	81,30
17	Controle	60,46	62,16	59,27	40,10	80,89
21	Controle	63,60	64,30	63,08	45,94	78,79
25	Controle	63,41	65,50	60,99	45,97	80,74
29	Controle	62,83	64,17	63,71	46,13	77,79
2	Resíduo	63,65	64,95	60,32	46,73	81,45
6	Resíduo	66,10	67,18	63,64	49,60	82,52
10	Resíduo	65,19	66,47	62,66	50,13	80,38
14	Resíduo	64,92	66,38	61,55	48,58	83,67
18	Resíduo	64,08	65,72	60,91	46,68	82,52
22	Resíduo	61,04	62,27	57,63	42,76	78,97
26	Resíduo	59,93	61,06	57,08	43,25	75,91
30	Resíduo	64,28	65,56	58,75	46,13	86,15
3	Palma	61,82	64,61	61,46	34,63	89,24
7	Palma	63,52	65,69	61,59	36,49	89,40
11	Palma	64,49	66,57	66,71	41,39	87,66
15	Palma	65,13	67,40	66,96	47,11	84,99
19	Palma	60,64	63,15	58,28	37,47	85,11
23	Palma	60,77	63,32	58,96	40,17	80,30
27	Palma	62,42	64,87	66,13	41,07	86,12
31	Palma	62,64	64,85	65,82	42,84	83,90
4	Resíduo/palma	64,15	66,23	62,19	45,43	85,47
8	Resíduo/palma	61,92	64,06	61,42	43,34	83,41
12	Resíduo/palma	65,87	67,81	62,74	47,99	84,95
16	Resíduo/palma	65,38	67,44	64,03	44,65	87,51
20	Resíduo/palma	64,58	66,32	61,61	48,06	84,05
24	Resíduo/palma	62,07	64,44	61,63	41,34	85,06
28	Resíduo/palma	63,42	65,78	59,84	44,90	85,74
32	Resíduo/palma	65,82	67,79	64,08	47,75	87,57

MS= matéria seca; MO = matéria orgânica; PB = proteína bruta; FDN = Fibra em detergente neutro; CNF = Carboidrato não fibroso



Tabela 4A Características de carcaça de cordeiros alimentados com rações a base de palma e resíduo de feijão em substituição ao milho e farelo de soja.

Animal	Tratamento	Característica de carcaça							
		PI (kg)	PF (kg)	PM (kg)	GMT (kg)	GMD (g)	CV	PCA (kg)	PCVZ (kg)
1	Controle	17,50	30,60	24,05	13,10	214,75	4,82	30,30	24,84
5	Controle	19,80	34,30	27,05	14,50	237,70	4,72	34,10	27,23
9	Controle	20,20	36,00	28,10	15,80	259,02	4,50	35,90	29,25
13	Controle	22,80	37,70	30,25	14,90	244,26	5,07	36,90	29,79
17	Controle	20,30	33,20	26,75	12,90	211,48	4,76	33,40	25,69
21	Controle	17,90	32,00	24,95	14,10	231,15	4,79	31,90	26,10
25	Controle	23,00	39,60	31,30	16,60	272,13	4,60	40,20	32,90
29	Controle	18,00	30,40	24,20	12,40	203,28	4,98	29,70	24,42
2	Resíduo	19,86	32,86	26,36	13,00	213,11	5,11	32,59	25,88
6	Resíduo	19,90	33,10	26,50	13,20	216,39	5,11	32,80	25,88
10	Resíduo	19,70	34,70	27,20	15,00	245,90	4,64	34,40	27,38
14	Resíduo	21,60	35,10	28,35	13,50	221,31	4,74	34,80	28,59
18	Resíduo	18,70	29,00	23,85	10,30	168,85	5,76	28,50	21,86
22	Resíduo	17,30	29,10	23,20	11,80	193,44	5,17	28,90	21,91
26	Resíduo	23,20	38,00	30,60	14,80	242,62	5,44	37,80	30,47
30	Resíduo	18,60	31,00	24,80	12,40	203,28	4,88	30,90	25,06
3	Palma	17,80	29,00	23,40	11,20	183,61	5,38	27,50	22,48
7	Palma	18,30	32,30	25,30	14,00	229,51	5,11	31,40	25,27
11	Palma	19,10	32,70	25,90	13,60	222,95	5,62	32,20	26,81
15	Palma	20,00	36,00	28,00	16,00	262,30	4,79	35,80	27,89
19	Palma	18,70	29,70	24,20	11,00	180,33	5,84	29,50	24,15
23	Palma	16,90	28,40	22,65	11,50	188,52	5,44	27,60	21,23
27	Palma	23,90	38,70	31,30	14,80	242,62	5,21	38,20	30,64
31	Palma	18,50	30,80	24,65	12,30	201,64	5,65	30,70	25,62
4	Resíduo/palma	19,40	31,73	25,56	12,33	202,11	5,46	30,99	24,86
8	Resíduo/palma	19,30	32,60	25,95	13,30	218,03	5,33	31,90	26,23
12	Resíduo/palma	19,70	29,80	24,75	10,10	165,57	5,53	28,20	21,52
16	Resíduo/palma	20,50	34,00	27,25	13,50	221,31	5,52	33,70	27,02
20	Resíduo/palma	19,10	32,70	25,90	13,60	222,95	5,43	31,80	25,89
24	Resíduo/palma	17,50	31,50	24,50	14,00	229,51	5,10	31,20	25,61
28	Resíduo/palma	22,00	32,60	27,30	10,60	173,77	5,89	32,00	25,47
32	Resíduo/palma	17,70	28,90	23,30	11,20	183,61	5,43	28,10	22,31

PI = Peso inicial; PF = Peso final; PM = peso médio; GMT = ganho médio total; GMD = ganho médio diário; CA = conversão alimentar; PCA = peso corporal ao abate; PCVZ = Peso do corpo vazio.

Tabela 5A. Características de carcaça de cordeiros alimentados com rações a base de palma e resíduo de feijão em substituição ao milho e farelo de soja.

Animal	Tratamento	Característica de carcaça							
		PCQ (kg)	PCF (kg)	RCQ (%)	RCF (%)	RB (%)	PR (%)	CG (cm)	AOL (cm <sup>2</sup> )
1	Controle	14,39	13,97	47,49	46,11	57,94	2,92	1,69	11,07
5	Controle	15,10	14,66	44,28	42,99	55,45	2,91	2,22	11,18
9	Controle	16,00	15,54	44,57	43,29	54,70	2,88	1,73	9,83
13	Controle	17,20	16,65	46,61	45,12	57,75	3,20	1,81	9,72
17	Controle	14,15	13,70	42,37	41,00	55,08	3,22	1,89	9,84
21	Controle	14,25	13,84	44,67	43,39	54,61	2,88	2,58	9,58
25	Controle	18,50	18,00	46,02	44,76	56,23	2,73	2,42	12,72
29	Controle	13,57	13,15	45,69	44,28	55,57	3,10	1,84	12,40
2	Resíduo	14,64	14,19	44,86	43,48	56,58	3,06	2,01	10,39
6	Resíduo	14,01	13,65	42,71	41,62	54,14	2,57	2,05	9,36
10	Resíduo	15,45	14,92	44,91	43,36	56,44	3,46	2,7	10,08
14	Resíduo	16,70	16,14	47,99	46,36	58,41	3,38	1,9	13,21
18	Resíduo	12,05	11,74	42,28	41,19	55,14	2,57	2,35	9,12
22	Resíduo	12,60	12,23	43,60	42,32	57,51	2,94	1,97	9,90
26	Resíduo	16,99	16,35	44,95	43,25	55,77	3,77	1,6	10,87
30	Resíduo	14,70	14,30	47,57	46,26	58,67	2,76	1,53	10,16
3	Palma	13,20	12,77	48,00	46,44	58,72	3,26	1,83	10,67
7	Palma	14,80	14,35	47,13	45,70	58,58	3,04	1,78	9,00
11	Palma	15,60	15,16	48,45	47,07	58,19	2,85	1,67	9,82
15	Palma	15,60	15,01	43,58	41,91	55,94	3,81	2,14	12,70
19	Palma	13,71	13,36	46,47	45,29	56,77	2,55	2,34	10,34
23	Palma	12,10	11,67	43,84	42,28	56,99	3,55	2,79	8,92
27	Palma	17,65	17,03	46,20	44,57	57,60	3,54	2,65	11,00
31	Palma	14,60	14,12	47,56	45,98	57,00	3,32	1,76	10,08
4	Resíduo/palma	14,20	13,77	45,84	44,44	57,22	3,05	1,94	10,83
8	Resíduo/palma	14,71	14,33	46,11	44,92	56,09	2,58	1,67	11,09
12	Resíduo/palma	13,00	12,65	46,10	44,86	60,42	2,69	1,84	9,06
16	Resíduo/palma	15,50	15,03	45,99	44,60	57,38	3,03	2,2	11,26
20	Resíduo/palma	14,10	13,64	44,34	42,88	54,47	3,30	2,13	11,48
24	Resíduo/palma	14,39	13,98	46,12	44,79	56,19	2,88	1,69	10,50
28	Resíduo/palma	14,70	14,21	45,94	44,41	57,71	3,33	1,67	11,62
32	Resíduo/palma	13,00	12,54	46,26	44,63	58,28	3,54	2,38	10,78

PCQ = Peso de carcaça quente; PCF = Peso de carcaça fria; RCQ = Rendimento de carcaça quente; RCF = Rendimento de carcaça fria; RB = rendimento biológico; PR = Perdas pro resfriamento; CG = Cobertura de gordura; AOL = Área de olho de lombo

Tabela 6A. Medidas morfométricas de cordeiros alimentados com rações a base de resíduo de feijão e palma em substituição ao milho e farelo de soja

Animal	Tratamento	Medidas morfométricas								
		CEC (cm)	CIC (cm)	LT (cm)	PT (cm)	PG (cm)	LG (cm)	CP(cm)	PP(cm)	CC(cm)
1	Controle	56,00	58,50	20,00	24,20	58,50	21,50	31,00	27,70	4,19
5	Controle	57,00	66,50	22,00	23,50	60,50	20,50	27,50	29,50	4,54
9	Controle	63,00	70,00	23,50	23,00	62,00	22,50	32,00	28,50	4,50
13	Controle	63,00	66,00	22,50	26,60	63,50	22,30	32,00	29,50	3,96
17	Controle	58,00	57,50	20,00	25,60	58,00	22,00	29,00	29,00	4,20
21	Controle	57,50	59,00	22,00	23,50	60,00	24,00	29,00	27,50	4,26
25	Controle	59,00	66,50	23,50	25,50	64,50	23,50	29,00	29,50	3,70
29	Controle	58,00	67,00	21,00	25,00	54,00	21,00	34,00	31,50	5,10
2	Resíduo	58,29	63,21	22,64	25,51	60,07	22,06	31,86	28,79	4,50
6	Resíduo	57,00	60,00	23,00	27,00	60,00	23,40	34,00	29,00	4,40
10	Resíduo	60,00	63,00	22,00	24,60	60,00	21,00	32,00	29,00	4,22
14	Resíduo	61,00	64,00	23,00	24,50	63,50	20,00	31,00	29,00	3,97
18	Resíduo	55,50	61,00	22,50	25,50	54,50	21,00	32,50	31,50	5,20
22	Resíduo	56,50	58,50	19,00	24,50	56,50	22,50	30,00	27,00	4,78
26	Resíduo	60,00	69,50	25,00	27,00	63,00	24,00	32,00	28,00	4,25
30	Resíduo	58,00	66,50	24,00	25,50	63,00	22,50	31,50	28,00	4,65
3	Palma	59,00	62,50	19,00	24,00	57,00	20,50	31,00	28,00	4,89
7	Palma	58,00	62,00	21,00	26,00	59,00	21,50	31,00	29,50	4,32
11	Palma	57,50	62,50	22,20	25,50	60,50	21,70	30,00	30,50	4,12
15	Palma	59,00	65,50	22,00	24,00	62,50	21,50	31,00	31,00	4,37
19	Palma	55,00	58,50	19,70	24,20	58,00	21,50	31,00	29,00	4,38
23	Palma	54,00	58,50	23,50	21,50	57,00	20,00	30,00	25,50	5,01
27	Palma	63,00	66,50	22,00	26,00	63,50	22,10	31,00	34,50	3,91
31	Palma	59,00	63,50	23,00	25,00	59,00	22,00	31,00	30,00	4,50
4	Resíduo/palma	56,14	61,64	21,50	25,30	60,50	21,50	30,14	28,29	4,49
8	Resíduo/palma	59,00	61,00	21,50	25,40	61,00	21,50	28,50	30,00	4,26
12	Resíduo/palma	52,00	60,50	21,00	29,00	58,50	20,00	31,00	24,00	4,78
16	Resíduo/palma	56,00	64,00	23,00	26,00	60,00	22,00	31,00	29,50	4,26
20	Resíduo/palma	58,00	63,50	21,50	22,50	60,00	21,00	29,00	27,50	4,66
24	Resíduo/palma	57,00	63,00	20,50	25,00	65,00	21,50	31,50	30,50	4,51
28	Resíduo/palma	56,00	60,50	22,50	25,00	61,00	22,00	30,00	29,50	4,26
32	Resíduo/palma	55,00	59,00	20,50	24,20	58,00	22,50	30,00	27,00	4,70

CEC = comprimento externo da carcaça; CIC= comprimento interno da carcaça; LT = largura do tórax; PT= profundidade do tórax; PG = perímetro da garupa; LG = largura da garupa;

Tabela 7A. Composição regional de cortes comerciais na carcaça de cordeiros alimentados com rações a base de palma e resíduo de feijão em substituição ao milho e farelo de soja

Animal	Tratamento	Rendimento (kg)						
		MCE	Pernil	Paleta	Pescoço	Lombo	Costela	Serrote
1	Controle	6,75	2,14	1,22	0,86	0,68	1,19	0,67
5	Controle	6,95	2,40	1,16	0,77	0,65	1,21	0,76
9	Controle	7,39	2,50	1,32	0,88	0,70	1,18	0,82
13	Controle	8,18	2,62	1,41	0,98	0,86	1,38	0,95
17	Controle	6,65	2,14	1,08	0,82	0,67	1,30	0,65
21	Controle	6,46	2,20	1,14	0,72	0,78	0,91	0,71
25	Controle	8,67	2,74	1,45	0,94	0,93	1,55	1,08
29	Controle	6,33	2,02	1,20	0,77	0,60	1,00	0,76
2	Resíduo	6,86	2,21	1,19	0,87	0,71	1,16	0,73
6	Resíduo	6,56	2,08	1,09	0,92	0,62	1,08	0,79
10	Resíduo	7,09	2,25	1,33	0,82	0,84	1,20	0,66
14	Resíduo	7,80	2,55	1,33	0,97	0,84	1,38	0,73
18	Resíduo	5,64	1,91	0,97	0,73	0,54	0,89	0,61
22	Resíduo	5,97	1,96	1,08	0,69	0,64	0,98	0,63
26	Resíduo	8,03	2,49	1,39	1,07	0,80	1,41	0,89
30	Resíduo	6,95	2,23	1,19	0,87	0,69	1,19	0,79
3	Palma	6,19	1,97	1,11	0,82	0,66	1,01	0,63
7	Palma	6,88	2,22	1,14	0,80	0,70	1,19	0,84
11	Palma	7,35	2,21	1,26	0,83	0,77	1,33	0,95
15	Palma	7,43	2,43	1,40	0,93	0,65	1,11	0,92
19	Palma	6,34	2,09	1,08	0,73	0,62	1,13	0,70
23	Palma	5,60	1,85	1,00	0,62	0,60	0,95	0,60
27	Palma	8,39	2,69	1,51	0,97	0,86	1,35	1,03
31	Palma	6,77	2,22	1,19	0,75	0,75	1,11	0,77
4	Resíduo/palma	6,64	2,16	1,15	0,77	0,69	1,18	0,70
8	Resíduo/palma	6,92	2,24	1,19	0,83	0,77	1,19	0,72
12	Resíduo/palma	6,31	2,04	1,02	0,73	0,62	1,17	0,74
16	Resíduo/palma	7,20	2,36	1,21	0,91	0,78	1,22	0,73
20	Resíduo/palma	6,60	2,08	1,16	0,76	0,66	1,18	0,77
24	Resíduo/palma	6,72	2,19	1,13	0,83	0,67	1,23	0,68
28	Resíduo/palma	6,85	2,31	1,22	0,74	0,74	1,16	0,70
32	Resíduo/palma	5,89	1,89	1,14	0,60	0,60	1,11	0,57

MEC= meia carcaça esquerda

Tabela 8A. Composição regional de cortes comerciais na carcaça de cordeiros alimentados com rações a base de palma e resíduo de feijão em substituição ao milho e farelo de soja

Animal	Tratamento	Rendimento (%)					
		Pernil	Paleta	Pescoço	Lombo	Costela	Serrote
1	Controle	31,70	18,07	12,74	10,00	17,63	9,85
5	Controle	34,56	16,70	11,09	9,36	17,35	10,94
9	Controle	33,76	17,86	11,91	9,47	15,90	11,10
13	Controle	31,97	17,18	11,92	10,51	16,87	11,55
17	Controle	32,13	16,18	12,34	10,08	19,56	9,71
21	Controle	34,08	17,66	11,15	12,08	14,10	10,92
25	Controle	31,55	16,72	10,78	10,73	17,82	12,40
29	Controle	31,91	18,88	12,09	9,40	15,72	12,01
2	Resíduo	32,24	17,41	12,62	10,31	16,81	10,61
6	Resíduo	31,63	16,62	13,95	9,45	16,39	11,97
10	Resíduo	31,76	18,77	11,57	11,79	16,87	9,24
14	Resíduo	32,69	17,05	12,44	10,77	17,69	9,36
18	Resíduo	33,78	17,11	12,94	9,57	15,78	10,82
22	Resíduo	32,86	18,02	11,57	10,73	16,35	10,48
26	Resíduo	30,95	17,25	13,33	9,90	17,56	11,02
30	Resíduo	32,04	17,06	12,53	9,94	17,06	11,38
3	Palma	31,83	17,93	13,17	10,66	16,24	10,18
7	Palma	32,22	16,51	11,56	10,18	17,31	12,22
11	Palma	30,09	17,15	11,23	10,48	18,11	12,93
15	Palma	32,62	18,83	12,51	8,68	14,93	12,42
19	Palma	32,89	17,03	11,51	9,70	17,82	11,04
23	Palma	33,04	17,77	10,98	10,71	16,88	10,63
27	Palma	32,06	17,94	11,50	10,25	16,03	12,22
31	Palma	32,79	17,50	11,00	11,00	16,32	11,37
4	Resíduo/palma	32,44	17,32	11,55	10,36	17,81	10,52
8	Resíduo/palma	32,30	17,12	11,99	11,05	17,20	10,33
12	Resíduo/palma	32,33	16,09	11,57	9,83	18,54	11,65
16	Resíduo/palma	32,73	16,75	12,58	10,84	16,96	10,15
20	Resíduo/palma	31,44	17,50	11,52	10,00	17,88	11,67
24	Resíduo/palma	32,54	16,75	12,36	9,98	18,32	10,05
28	Resíduo/palma	33,72	17,74	10,73	10,73	16,93	10,15
32	Resíduo/palma	32,00	19,27	10,10	10,10	18,85	9,68

Tabela 9A. Parâmetros de qualidade de carne de cordeiros alimentados com rações a base de palma e resíduo de feijão em substituição ao milho e farelo de soja

Animal	Tratamento	Itens						
		pH 0h	pH 24h	L*	a*	b*	COC	CIS
1	1,07	7,01	5,65	40,72	12,99	9,91	31,69	1,07
5	2,25	7,12	6,13	33,07	12,02	5,59	33,84	2,25
9	1,05	7,36	5,99	41,31	14,66	9,67	31,81	1,05
13	1,38	7,17	6,01	36,11	12,03	7,00	31,91	1,38
17	2,12	7,15	6,07	36,99	10,94	8,46	40,45	2,12
21	1,42	7,15	5,81	37,68	13,25	7,96	35,95	1,42
25	2,32	7,19	6,03	33,97	12,87	6,37	36,06	2,32
29	0,92	7,17	5,61	42,59	12,36	8,47	41,20	0,92
2	1,50	7,22	5,96	35,96	13,77	8,26	34,47	1,50
6	1,02	7,28	6,03	34,83	10,55	7,82	29,00	1,02
10	1,50	7,21	5,95	35,65	14,08	8,54	40,20	1,50
14	2,33	7,17	5,92	34,69	16,18	9,01	32,82	2,33
18	1,07	7,27	5,64	38,04	12,83	8,80	44,89	1,07
22	1,17	7,10	6,17	35,74	13,53	6,98	26,69	1,17
26	1,47	7,45	5,97	38,89	14,49	9,16	31,69	1,47
30	1,93	7,06	6,06	33,87	14,69	7,53	35,99	1,93
3	1,12	7,41	5,94	39,16	12,59	7,29	30,86	1,12
7	1,83	7,22	6,10	41,29	10,91	7,69	62,98	1,83
11	1,53	7,22	6,12	36,08	12,25	6,61	59,65	1,53
15	1,15	7,63	6,21	35,96	13,97	7,79	31,00	1,15
19	0,98	7,28	6,23	33,80	11,83	5,07	27,34	0,98
23	1,72	7,28	6,13	37,38	22,03	9,00	36,35	1,72
27	1,75	7,35	6,05	35,95	14,04	8,11	45,34	1,75
31	2,20	7,40	6,06	32,65	11,62	6,24	32,22	2,20
4	1,71	7,22	5,95	37,52	12,38	8,28	43,68	1,71
8	1,53	7,10	5,92	40,28	11,82	8,05	60,63	1,53
12	1,08	7,19	6,03	39,27	12,11	8,68	35,26	1,08
16	1,83	7,38	6,02	33,57	12,14	7,10	41,09	1,83
20	1,63	7,31	5,79	38,25	10,89	7,92	37,86	1,63
24	2,10	7,10	5,94	40,66	13,16	9,65	41,87	2,10
28	1,78	7,11	5,90	38,50	13,60	10,21	48,39	1,78
32	1,98	7,35	6,08	32,14	12,95	6,37	40,68	1,98

L\* = L\*luminosidade; a\* = Vermelho; b\* = Amarelo; COC = Perdas por cocção; CIS= Força de cisalhamento

## ANEXO I

### INSTRUÇÕES AOS AUTORES

#### 1. Política Editorial

A Revista Caatinga, publicada pela Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação (PROPPG) da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), apresenta periodicidade trimestral e destina-se à publicação de artigos científicos e notas científicas envolvendo as áreas de ciências agrárias e recursos naturais.

Os artigos podem ser enviados e/ou publicados em Português, Inglês ou Espanhol, e devem ser originais, ainda não relatados ou submetidos à publicação em outro periódico ou veículo de divulgação. Em caso de autores não nativos destas línguas, o artigo deverá ser editado por uma empresa prestadora deste serviço e o comprovante enviado para a sede da Revista Caatinga no ato da submissão através do campo “Transferir Documento Suplementares”.

Os trabalhos aprovados preliminarmente serão enviados a, pelo menos, dois revisores da área e publicados, somente, se aprovados pelos revisores e pelo corpo editorial. A publicação dos artigos será baseada na originalidade, qualidade e mérito científico, cabendo ao comitê editorial a decisão final do aceite. O sigilo de identidade dos autores e revisores será mantido durante todo o processo. A administração da revista tomará o cuidado para que os revisores de cada artigo sejam, obrigatoriamente, de instituições distintas daquela de origem dos autores. Artigo que apresentar mais de cinco autores não terá a sua submissão aceita pela Revista Caatinga, salvo algumas condições especiais. Não serão permitidas mudanças nos nomes de autores *a posteriori*.

#### 2. Custo de publicação

Será de R\$ 30,00 (trinta reais) por página editorada no formato final. No ato da submissão é requerido o depósito de R\$ 80,00 (oitenta reais) não reembolsáveis, valor este que será deduzido no custo final do artigo editorado e aceito para publicação. A cópia digitalizada do comprovante de depósito ou transferência deve ser encaminhada ao e-mail da Revista Caatinga (**caatinga@ufersa.edu.br** e/ou **secretariacaatinga@ufersa.edu.br**), informando o ID (quatro primeiros números), gerado no momento da submissão.

Caso o trabalho tenha impressão colorida deverá ser pago um adicional de R\$ 80,00 (oitenta reais) por página. Os depósitos ou transferências deverão ser efetuados em nome de:

FUNDAÇÃO G. DUQUE (08.350.241/0001-72)

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL: AGÊNCIA: 1013; CONTA CORRENTE: 229-0;  
OPERAÇÃO: 003

Os dados, opiniões e conceitos emitidos nos artigos, bem como a exatidão das referências bibliográficas, são de inteira responsabilidade do(s) autor(es). Contudo o Editor, com assistência dos Consultores "ad hoc", Comitê Editorial e do Conselho Científico, reservar-se-á o direito de sugerir ou solicitar modificações aconselháveis ou necessárias. Todos os artigos aprovados e publicados por esse periódico desde a sua fundação em 1976 estão disponíveis no site <http://caatinga.ufersa.edu.br/index.php/sistema>. A distribuição da forma impressa é de responsabilidade da Biblioteca Orlando Teixeira da Universidade Federal Rural do Semiárido sendo realizada por meio de permuta com bibliotecas brasileiras e do exterior.

**Na submissão on line atentar para os seguintes itens:**

1. A concordância com a declaração de responsabilidade de direitos autorais que deverá ser assinada pelos respectivos autores e enviada através do campo “Transferir Documentos Suplementares”;
2. Todos os autores devem estar, obrigatoriamente, cadastrados no sistema, onde serão informados seus endereços, instituições etc.;
3. A primeira versão do artigo deve omitir os nomes dos autores com suas respectivas notas de rodapé, bem como a nota de rodapé do título;
4. Somente, na versão final o artigo deve conter o nome de todos os autores com identificação em nota de rodapé, inclusive a do título;
5. Identificação, por meio de asterisco, do autor correspondente com endereço completo.

**3. Organização do Trabalho Científico**

**Digitação:** o texto deve ser composto em programa Word (DOC ou RTF) ou compatível e os gráficos em programas compatíveis com o Windows, como Excel, e formato de imagens: Figuras (GIF) e Fotos (JPEG). Deve ter no máximo de 20 páginas, A4, digitado em espaço 1,5, fonte Times New Roman, estilo normal, tamanho doze e parágrafo recuado por 1 cm. Todas as margens deverão ter 2,5 cm. Páginas e linhas devem ser numeradas; os números de páginas devem ser colocados na margem inferior, à direita e as linhas numeradas de forma contínua. Se forem necessárias outras orientações, entre em contato com o Comitê Editorial ou consulte o último número da Revista Caatinga. As notas devem apresentar até 12 páginas, incluindo tabelas e figuras. As revisões são publicadas a convite da Revista. O manuscrito não deverá ultrapassar 2,0 MB.

**Estrutura:** o artigo científico deverá ser organizado em título, nome do(s) autor(es), resumo, palavras-chave, título em inglês, abstract, keywords, introdução, material e métodos, resultados e discussão, conclusão, agradecimentos (opcional), e referências.



**Título:** deve ser escrito em maiúsculo, negrito, centralizado na página, no máximo com 15 palavras, não deve ter subtítulo e abreviações. Com a chamada de rodapé numérica, extraída do título, devem constar informações sobre a natureza do trabalho (se extraído de tese/dissertação) e referências às instituições colaboradoras. O nome científico deve ser indicado no título apenas se a espécie for desconhecida.

Os títulos das demais seções da estrutura (resumo, palavras-chave, abstract, keywords, introdução, material e métodos, resultados e discussão, conclusão, agradecimentos e referências) deverão ser escritos em letra maiúscula, negrito e justificado à esquerda.

**Autores(es):** nomes completos (sem abreviaturas), em letra maiúscula, um após o outro, separados por vírgula e centralizados na linha. Como nota de rodapé na primeira página, indicar, para cada autor, afiliação completa (departamento, centro, instituição, cidade, país), endereço completo e e-mail do autor correspondente. Este deve ser indicado por um “\*”. Só serão aceitos, no máximo, cinco autores. Caso ultrapasse esse limite, os autores precisam comprovar que a pesquisa foi desenvolvida em regiões diferentes.

Na primeira versão do artigo submetido, os nomes dos autores e a nota de rodapé com os endereços deverão ser omitidos.

Para a inserção do (s) nome (s) do(s) autor (es) e do (s) endereço (s) na versão final do artigo deve observar o padrão no último número da Revista Caatinga (<http://caatinga.ufersa.edu.br/index.php/sistema>).

**Resumo e Abstract: no mínimo 100 e no máximo 250 palavras.**

**Palavras-chave e Keywords:** em negrito, com a primeira letra maiúscula. Devem ter, no mínimo, três e, no máximo, cinco palavras, não constantes no Título/Title e separadas por ponto (consultar modelo de artigo).

Obs. Em se tratando de artigo escrito em idioma estrangeiro (Inglês ou Espanhol), o título, resumo e palavras-chave deverão, também, constar em Português, mas com a sequência alterada, vindo primeiro no idioma estrangeiro.

**Introdução:** no máximo, 550 palavras, contendo citações atuais que apresentem relação com o assunto abordado na pesquisa.

**Citações de autores no texto:** devem ser observadas as normas da ABNT, NBR 10520 de agosto/2002.

Ex: Torres (2008) ou (TORRES, 2008); com dois autores, usar Torres e Marcos Filho (2002) ou (TORRES; MARCOS FILHO, 2002); com mais de três autores, usar Torres et al. (2002) ou (TORRES et al., 2002).

**Tabelas:** serão numeradas consecutivamente com algarismos arábicos na parte superior. Não usar linhas verticais. As linhas horizontais devem ser usadas para separar o título do cabeçalho e este do conteúdo, além de uma no final da tabela. Cada dado deve ocupar uma célula distinta. Não usar negrito ou letra maiúscula no cabeçalho.

Recomenda-se que as tabelas apresentem 8,2 cm de largura, não sendo superior a 17 cm (consulte o modelo de artigo), acessando a página da Revista Caatinga (<http://periodico.caatinga.ufersa.edu.br/index.php/sistema>).

**Figuras:** gráficos, fotografias ou desenhos levarão a denominação geral de Figura sucedida de numeração arábica crescente e legenda na parte inferior. Para a preparação dos gráficos deve-se utilizar “softwares” compatíveis com “Microsoft Windows”. A resolução deve ter qualidade máxima com pelo menos 300 dpi. As figuras devem apresentar 8,5 cm de largura, não sendo superior a 17 cm. A fonte empregada deve ser a Times New Roman, corpo 10 e não usar negrito na identificação dos eixos. As linhas dos eixos devem apresentar uma espessura de 1,5 mm de cor preta. A Revista Caatinga reserva-se ao direito de não aceitar tabelas e/ou figuras com o papel na forma “paisagem” ou que apresentem mais de 17 cm de largura. Tabelas e Figuras devem ser inseridas logo após à sua primeira citação.

**Equações:** devem ser digitadas usando o editor de equações do Word, com a fonte Times New Roman. As equações devem receber uma numeração arábica crescente. As equações devem apresentar o seguinte padrão de tamanho:

**Inteiro** = 12 pt

**Subscrito/sobrescrito** = 8 pt

**Sub-subscrito/sobrescrito** = 5 pt

**Símbolo** = 18 pt

**Subsímbolo** = 14 pt

Estas definições são encontradas no editor de equação no Word.

**Agradecimentos:** logo após as conclusões poderão vir os agradecimentos a pessoas ou instituições, indicando, de forma clara, as razões pelas quais os faz.

**Referências:** devem ser digitadas em espaço 1,5 cm e separadas entre si pelo mesmo espaço (1,5 cm). Precisam ser apresentadas em ordem alfabética de autores, alinhado a esquerda e de acordo com a NBR 6023 de agosto/2002 da ABNT. UM PERCENTUAL DE 60% DO TOTAL DAS REFERÊNCIAS DEVERÁ SER ORIUNDO DE PERIÓDICOS CIENTÍFICOS INDEXADOS COM DATA DE PUBLICAÇÃO INFERIOR A 10 ANOS.

O título do periódico não deve ser abreviado e recomenda-se um total de 20 a 30 referências. EVITE CITAR RESUMOS E TRABALHOS APRESENTADOS E PUBLICADOS EM CONGRESSOS E SIMILARES.

**Exemplos citando diferentes documentos:**

**a) Artigos de Periódicos:**

**Até 3 (três) autores**

TORRES, S. B.; PAIVA, E. P. PEDRO, A. R. Teste de deterioração controlada para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de jiló. Revista Caatinga, Mossoró, v. 0, n. 0, p. 00-00, 2010.

**Acima de 3 (três) autores**

BAKKE, I. A. et al. Water and sodium chloride effects on Mimosa tenuiflora (Willd.) poiret seed germination. Revista Caatinga, Mossoró, v. 19, n. 3, p. 261-267, 2006.

**Grau de parentesco**

HOLANDA NETO, J. P. Método de enxertia em cajueiro-anão-precoce sob condições de campo em Mossoró-RN. 1995. 26 f. Monografia (Graduação em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura de Mossoró, Mossoró, 1995.

COSTA SOBRINHO, João da Silva. Cultura do melão. Cuiabá: Prefeitura de Cuiabá, 2005.

**Local\***

O nome do local (cidade) de publicação deve ser indicado tal como figura no documento.

COSTA, J. Marcas do passado. Curitiba: UEL, 1995. 530 p.

OLIVEIRA, A. I.; LEONARDOS, O. H. Geologia do Brasil. 3. ed. Mossoró: ESAM, 1978. 813 p. (Coleção mossoroense, 72).

No caso dos homônimos de cidades, acrescenta-se o nome do estado, do país etc.

Viçosa, AL; Viçosa, MG; Viçosa, RJ; Viçosa, RN

**Exemplo:**

BERGER, P. G. et al. Peletização de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) com carbonato de cálcio, rizóbio e molibdênio. Revista Ceres, Viçosa, MG, v. 42, n. 243, p. 562-574, 1995.

Quando houver mais de um local para uma só editora, indica-se o primeiro ou o mais destacado.

SWOKOWSKI, E. W.; FLORES, V. R. L. F.; MORENO, M. Q. Cálculo de geometria analítica. Tradução de Alfredo Alves de Faria. 2. ed. São Paulo: Makron Books do Brasil, 1994. 2 v.

Nota – Na obra: São Paulo – Rio de Janeiro – Lisboa – Buenos Aires – Guatemala – México – New York – Santiago

Quando a cidade não aparece no documento, mas pode ser identificada, indica-se entre colchetes.

LAZZARINI NETO, S. Cria e recria. [São Paulo]: SDF Editores, 1994. 108 p.

Não sendo possível determinar o local, utiliza-se a expressão sine loco, abreviada, entre colchetes [S.l.].

KRIGER, G.; NOVAES, L. A.; FARIA, T. Todos os sócios do presidente. 3. ed. [S.l.]: Scritta, 1992. 195 p.

**b) Livros ou Folhetos, no todo:**

RESENDE, M. et al. Pedologia: base para distinção de ambientes. 2. ed. Viçosa, MG: NEPUT, 1997. 367 p.

OLIVEIRA, A. I.; LEONARDOS, O. H. Geologia do Brasil. 3. ed. Mossoró: ESAM, 1978. 813 p. (Coleção mossoroense, 72).

PISKUNOV, N. Calculo diferencial e integral. Tradução de K. Medikov. 6. ed. Moscou: Editorial Mir, 1983. 519p.

**c) Livros ou Folhetos, em parte (Capítulo de Livro):**

BALMER, E.; PEREIRA, O. A. P. Doenças do milho. In: PATERNIANI, E.; VIEGAS, G. P. (Ed.). Melhoramento e produção do milho. Campinas: Fundação Cargill, 1987. v. 2, cap. 14, p. 595-634.

**Quando o autor ou organizador da obra possui um capítulo no Livro/Folheto:**

MEMÓRIA, J. M. P. Considerações sobre a experimentação agrônômica: métodos para aumentar a exatidão e a precisão dos experimentos. In: \_\_\_\_\_. Curso de estatística aplicada à pesquisa científica. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1973. cap. 1, p. 216-226.

**d) Dissertações e Teses:** (somente serão permitidas citações recentes, PUBLICADAS NOS ÚLTIMOS TRÊS ANOS QUE ANTECEDEM A REDAÇÃO DO ARTIGO).

OLIVEIRA, F. N. Avaliação do potencial fisiológico de sementes de girassol (*Helianthus annuus* L.). 2011. 81 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia: Área de Concentração em Tecnologia de Sementes) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2011.

**e) Artigos de Anais ou Resumos:** (DEVEM SER EVITADOS)

BALLONI, A. E.; KAGEYAMA, P. Y.; CORRADINI, I. Efeito do tamanho da semente de *Eucalyptus grandis* sobre o vigor das mudas no viveiro e no campo. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 3., 1978, Manaus. Anais... Manaus: UFAM, 1978. p. 41-43.

**f) Literatura não publicada, mimeografada, datilografada etc.:**

GURGEL, J. J. S. Relatório anual de pesca e piscicultura do DNOCS. Fortaleza: DNOCS, 1989. 27 p. Datilografado.

g) Literatura cuja autoria é uma ou mais pessoas jurídicas:

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6023: informação e documentação – referências – elaboração. Rio de Janeiro, 2002. 24 p.

**h) Literatura sem autoria expressa:**

NOVAS Técnicas – Revestimento de sementes facilita o plantio. Globo Rural, São Paulo, v. 9, n. 107, p. 7-9, jun. 1994.

**i) Documento cartográfico:**

INSTITUTO GEOGRÁFICO E CARTOGRÁFICO (São Paulo, SP). Regiões de governo do Estado de São Paulo. São Paulo, 1994. 1 atlas. Escala 1:2.000.

**J) Em meio eletrônico (CD e Internet):**

GUNCHO, M. R. A educação à distância e a biblioteca universitária. In: SEMINÁRIO DE BIBLIOTECAS UNIVERSITÁRIAS, 10., 1998, Fortaleza. Anais... Fortaleza: Tec Treina, 1998. 1 CD-ROM.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do abastecimento. SNPC – Lista de Cultivares protegidas. Disponível em. Acesso em: 08 set. 2008.

GOMES, C. C. Como controlar formigas de forma alternativas. Disponível em: Acesso em: 07 jun. 2004.

**Unidades e símbolos do Sistema Internacional adotados pela Revista Caatinga**

<b>Grandezas básicas</b>	<b>Unidades</b>	<b>Símbolos</b>	<b>Exemplos</b>
Comprimento	metro	M	
Tempo	segundo	S	
Corrente elétrica	amper	A	
Temperatura termodinâmica	Kelvin	K	
Quantidade de substância	mol	Mol	
<b>Unidades derivadas</b>			
Velocidade	---	$m s^{-1}$	$343 m s^{-1}$
Aceleração	---	$m s^{-2}$	$9,8 m s^{-2}$
Volume	Metro cúbico, litro	$M^3, L^*$	$1 m^3, 1000 L^*$
Massa específica	---	$Kg m^{-3}$	$1.000 kg m^{-3}$
Frequência	Hertz	Hz	10 Hz
Força	newton	N	15 N
Pressão	pascal	Pa	1,013.105 Pa
Energia	joule	J	4 J
Potência	watt	W	500 W

Calor específico	---	J (kg °C) <sup>-1</sup>	4186 J (kg °C) <sup>-1</sup>
Calor latente	---	J kg <sup>-1</sup>	2,26.106 J kg <sup>-1</sup>
Carga elétrica	coulomb	C	1 C
Potencial elétrico	volt	V	25 V
Resistência elétrica	ohm	Ω	29Ω
Intensidade de energia	Watts/metro quadrado	W m <sup>-2</sup>	1.372 W m <sup>-2</sup>
Concentração	Mol/metro cúbico	Mol m <sup>-3</sup>	500 mol m <sup>-3</sup>
Condutância elétrica	siemens	S	300 S
Condutividade elétrica	desiemens/metro	dS m <sup>-1</sup>	5 dS m <sup>-1</sup>
Temperatura	Grau Celsius	°C	25 °C
Ângulo	Grau	°	30°
Porcentagem	---	%	45%

Números mencionados em sequência devem ser separados por ponto e vírgula (;). Ex: 2,5; 4,8; 5,3

#### 4. Observações pertinentes - Revista Caatinga

##### a) Referente ao trabalho:

1. O trabalho é original?
2. O trabalho representa uma contribuição científica para a área de Ciências Agrárias?
3. O trabalho está sendo enviado com exclusividade para a Revista Caatinga?

##### b) Referente à formatação:

1. O trabalho pronto para ser submetido online está omitindo os nomes dos autores?
2. O trabalho contém no máximo 20 páginas, está no formato A4, digitado em espaço 1,5 cm; fonte Times New Roman, tamanho 12, incluindo o título?
3. As margens foram colocadas a 2,5 cm, a numeração de páginas foi colocada na margem inferior, à direita e as linhas foram numeradas de forma contínua?
4. O recuo do parágrafo de 1 cm foi definido na formatação do parágrafo? Lembre-se que a revista não aceita recuo de parágrafo usando a tecla "TAB" ou a "barra de espaço".
5. A estrutura do trabalho está de acordo com as normas, ou seja, segue a seguinte ordem: título, autor(es), resumo, palavras-chave, título em inglês, abstract, keywords, introdução, material e métodos, resultados e discussão, conclusões, agradecimentos (opcional) e referências?
6. O título contém no máximo 15 palavras?
7. O resumo bem como o abstract apresentam no máximo 250 palavras?
8. As palavras-chave contêm entre três e cinco termos, iniciam com letras maiúsculas e separadas por ponto?

9. A introdução contém citações atuais que apresentam relação com o assunto abordado na pesquisa e apresenta, no máximo, 550 palavras?
10. As citações apresentadas na introdução foram empregadas para fundamentar a discussão dos resultados?
11. As citações estão de acordo com as normas da revista?
12. As tabelas e figuras estão formatadas de acordo com as normas da revista e estão inseridas logo em seguida à sua primeira citação? Lembre-se, não é permitido usar “enter” nas células que compõem a(s) tabela(s).
13. A(s) tabela(s), se existente, está no formato retrato?
14. A(s) figura(s) apresenta qualidade máxima com pelo menos 300 dpi?
15. As unidades e símbolos utilizados no seu trabalho se encontram dentro das normas do Sistema Internacional adotado pela Revista Caatinga?
16. Os números estão separados por ponto e vírgula? Ex: 0,0; 2,0; 3,5; 4,0
17. As unidades estão separadas do número por um espaço? Ex: 5 m; 18 km; Exceção: 40%; 15%.
18. O seu trabalho apresenta entre 20 e 30 referências sendo 60% destas publicadas com menos de 10 anos em periódicos indexados?
19. Todas as referências estão citadas ao longo do texto?
20. Todas as referências citadas ao longo do texto estão corretamente descritas, conforme as normas da revista, e aparecem listadas?

**c) Demais observações:**

1. Caso as normas da revista não forem seguidas rigorosamente, seu trabalho não irá tramitar. Portanto, é melhor retardar o envio por mais alguns dias e conferir todas as normas. Recomenda-se consultar sempre o último número da Revista Caatinga (<http://periodico.caatinga.ufersa.edu.br/index.php/sistema>), isso poderá lhe ajudar a esclarecer algumas dúvidas.
2. Procure sempre acompanhar a situação de seu trabalho pela página da revista (<http://periodico.caatinga.ufersa.edu.br/index.php/sistema>).
- 3) Esta lista de verificação não substitui a revisão técnica da Revista Caatinga, a qual todos os artigos enviados serão submetidos.
- 4) Os artigos serão publicados conforme a ordem de aprovação.