

UNIVERSIDADE ESTADUAL VALE DO ACARAÚ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E BIOLÓGICAS
EMBRAPA CAPRINOS
Programa de Mestrado em Zootecnia

**AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DA BAGANA DE CARNAÚBA PARA A
ALIMENTAÇÃO DE OVINOS NO NORDESTE DO BRASIL**

JOSÉ ALMIR FERREIRA GOMES

SOBRAL - CEARÁ

2008

José Almir Ferreira Gomes

**AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DA BAGANA DE CARNAÚBA PARA A
ALIMENTAÇÃO DE OVINOS NO NORDESTE DO BRASIL**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Zootecnia da Universidade Estadual Vale do Acaraú, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Zootecnia.

Área de Concentração:
Forragicultura e Pastagens.

Orientador: Eneas Reis Leite

SOBRAL - CEARÁ

2008

Gomes, José Almir Ferreira

**Avaliação do potencial da bagana de carnaúba para a
alimentação de ovinos no Nordeste do Brasil. / José Almir Ferreira
Gomes – Sobral: UVA / Centro de Ciências Agrárias e Biológicas,
2008.**

71 f.: il.

Orientador: Eneas Reis Leite

Dissertação (Mestrado) - UVA, Centro de Ciências Agrárias e
Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Embrapa –
Caprinos, 2008.

1. Amonização. 2. Bagana de Carnaúba. 3. Carcaça - rendimento. 4.
Ovinos - alimentação. 5. Ovinos - rendimento I. Leite, Eneas Reis. II.
Universidade Estadual Vale do Acaraú. III. Título.

CDD 636.3085

José Almir Ferreira Gomes

**AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DA BAGANA DE CARNAÚBA PARA A
ALIMENTAÇÃO DE OVINOS NO NORDESTE DO BRASIL**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Zootecnia da Universidade Estadual Vale do Acaraú, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Zootecnia.

Área de Concentração:
Forragicultura e Pastagens

Orientador: Eneas Reis Leite

Dissertação defendida e aprovada em 13 de Março de 2008
pela Comissão Examinadora constituída por:

Prof. Eneas Reis Leite
(Orientador)

Prof. Magno José Duarte Cândido
(Co-Orientador)

Prof. Marco Aurélio Delmondes Bomfim

Prof. Marcos Cláudio Pinheiro Rogério

Aos meus amados pais José Maria Ferreira Gomes e Maria Fátima Ximenes Ferreira Gomes, pelo amor que cultivaram em mim, pelo carinho, educação e formação do meu caráter.

A meu irmão Amaury e sua esposa Michele e minhas irmãs Aderlânia e Andréa, pelo afeto, apoio e incentivo.

À minha namorada Maria Aragão, que sempre acreditou em mim, pelo companheirismo e amor.

Dedico

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida, por tudo.

À FUNCAP, pela bolsa de Mestrado, fundamental para a conclusão deste trabalho.

Ao Prof. Eneas Reis Leite, por compartilhar de todo o seu conhecimento, pela orientação segura, dedicação, amizade e exemplo de profissional a ser seguido.

Ao Prof. Magno José Duarte Cândido, pelo apoio dado na condução do trabalho e pela amizade.

A Dr. Marco Aurélio Delmondes Bomfim, pelo apoio e disposição todas as vezes que precisei de sua ajuda, e pelas valiosas informações para a condução deste trabalho.

A Dr^a. Ana Clara Rodrigues Cavalcante, por acreditar em mim para a condução deste trabalho e pelas informações partilhadas.

Ao Prof. Marcos Cláudio Pinheiro Rogério, pelo apoio e amizade.

À Dr^a. Márcia Maria Cândido da Silva, pelo apoio e informações partilhadas.

À Dr^a. Beatriz Lemp, à aluna de mestrado Roberta Alves Gomes e à técnica de laboratório Elda Barros de Azambuja, da Universidade Federal da Grande Dourados, que realizaram as análises histológicas dos tecidos da palha de carnaúba.

Aos professores da Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual Vale do Acaraú, pelos valiosos ensinamentos transmitidos durante a realização do curso.

Aos pesquisadores da Embrapa Caprinos, pelo apoio e transmissão de informações durante o desenvolvimento da pesquisa.

Ao meu amigo Humberto de Queiroz Memória, pela ótima convivência e paciência no período em que moramos juntos (e pelas inúmeras vezes que me descontraí com suas “piadas”).

Ao Prof. Gabrimar Martins Araújo, pelo apoio nas análises estatísticas.

Ao Dr. Raimundo Nonato Braga Lôbo, da Embrapa Caprinos, pelo apoio nas análises estatísticas.

Aos estagiários Edison, Mônica, Natália, Arlane, Milka, Gilmário, Alex, Lisa e aos demais que contribuíram com este trabalho.

À Sueli Freitas dos Santos, aluna de mestrado da Universidade Federal do Ceará, pelo apoio e amizade.

À Tânia Maria Chaves Campêlo, bibliotecária da Embrapa Caprinos, pelas correções das citações bibliográficas.

Ao Valdécio e à Liduína, laboratoristas da Embrapa Caprinos, pelo apoio e paciência nas análises.

Aos técnicos agrícolas Edílson, Fábio, Pedro, Evaristo, Rafael e Eugênio, pelo apoio.

A todos os funcionários da UVA que de forma direta ou indireta contribuíram para o desenvolvimento desta dissertação.

A todos os funcionários da Embrapa Caprinos que de forma direta ou indireta contribuíram para o desenvolvimento desta dissertação.

Ao Banco do Nordeste, pelo financiamento desta pesquisa.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

Muito Obrigado

“Sem malícia, aprendi a sabedoria, e agora a distribuo sem inveja nenhuma. Não vou esconder sua riqueza, porque ela é um tesouro inesgotável para os homens. Aqueles que a adquirem atraem a amizade de Deus, porque são recomendados pelo dom da instrução dela”.

(Sabedoria 7, 13-14)

SUMÁRIO

	LISTA DE TABELAS	10
	LISTA DE FIGURAS	12
	RESUMO GERAL	13
	ABSTRACT	14
1.	INTRODUÇÃO GERAL	15
2.	REVISÃO DE LITERATURA	16
2.1	Produção de ovinos no Nordeste do Brasil.....	16
2.2	Amonização de resíduos para uso na alimentação de ruminantes...	16
2.3	Confinamento de cordeiros.....	18
2.4	Parâmetros de carcaça de cordeiros.....	20
2.5	Referências bibliográficas.....	22
Capítulo 1	Efeito da amonização sobre a composição químico-bromatológica da bagana de carnaúba (<i>Copernicia prunifera</i> (Mill.) H.E. Moore) para alimentação de ovinos	28
	Resumo.....	28
	Abstract.....	29
	Introdução.....	30
	Material e Métodos.....	31
	Resultados e Discussão.....	33
	Conclusões.....	40
	Referências Bibliográficas.....	40
Capítulo 2	Consumo e desempenho de ovinos alimentados com níveis crescentes de substituição do feno de capim-Tifton 85 (<i>Cynodon spp.</i>) pela bagana de carnaúba (<i>Copernicia prunifera</i> (Mill.) H.E. Moore)	44
	Resumo.....	44
	Abstract.....	45
	Introdução.....	46
	Material e Métodos.....	47
	Resultados e Discussão.....	49
	Conclusões.....	55
	Referências Bibliográficas	55
Capítulo 3	Avaliação da carcaça de ovinos terminados em confinamento recebendo diferentes níveis de inclusão de bagana de carnaúba (<i>Copernicia prunifera</i> (Mill.) H.E. Moore) em substituição ao feno de capim-Tifton 85 (<i>Cynodon spp.</i>)	57
	Resumo.....	57
	Abstract.....	58
	Introdução.....	59
	Material e Métodos.....	60

Resultados e Discussão.....	61
Conclusões.....	67
Referências Bibliográficas.....	67
Apêndice.....	71

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Composição químico-bromatológica e digestibilidade <i>in vitro</i> da bagana de carnaúba.....	32
Tabela 2 -	Composição químico-bromatológica em MS, PB, NIDN/NT, NIDA/NT, FDN, HCEL, CEL, FDA, LIG e DIVMS da bagana de carnaúba submetida a amonização com diferentes níveis de uréia e dois níveis de fonte de urease.....	34
Tabela 3 -	Composição químico-bromatológica dos componentes da dieta.....	47
Tabela 4 -	Composição químico-bromatológica das dietas experimentais.....	48
Tabela 5 -	Composição das dietas experimentais em porcentagem da matéria seca.	49
Tabela 6 -	Consumo de matéria seca (CMS) por ovinos alimentados com dietas contendo cinco níveis de substituição do feno de capim-Tifton 85 (FT) pela bagana de carnaúba (BC) durante o período experimental.....	50
Tabela 7 -	Consumo de matéria orgânica (CMO) por ovinos alimentados com dietas contendo cinco níveis de substituição do feno de capim-Tifton 85 (FT) pela bagana de carnaúba (BC) durante o período experimental..	50
Tabela 8 -	Consumo de proteína bruta (CPB) por ovinos alimentados com dietas contendo cinco níveis de substituição do feno de capim-Tifton 85 (FT) pela bagana de carnaúba (BC) durante o período experimental.....	51
Tabela 9 -	Consumo de extrato etéreo (CEE) por ovinos alimentados com dietas contendo cinco níveis de substituição do feno de capim-Tifton 85 (FT) pela bagana de carnaúba (BC) durante o período experimental.....	52
Tabela 10 -	Consumo de fibra em detergente neutro (CFDN) por ovinos alimentados com dietas contendo cinco níveis de substituição do feno de capim-Tifton 85 (FT) pela bagana de carnaúba (BC) durante o período experimental.....	53
Tabela 11 -	Desempenho de borregos mestiços submetidos a dietas compostas por concentrados (40% da ração) e volumosos (níveis de substituição do feno de capim-Tifton 85 - FT pela bagana de carnaúba - BC).....	54
Tabela 12 -	Valores médios referentes umidade, proteína e cinzas da carne de cordeiros mestiços submetidos a dietas com níveis crescentes de substituição do feno de capim-Tifton 85 (FT) pela bagana de carnaúba (BC).....	62
Tabela 13 -	Médias de pesos, rendimentos, medidas e cortes da carcaça de cordeiros recebendo níveis crescentes de inclusão de bagana de carnaúba em substituição ao feno de capim-Tifton 85 na dieta.....	63

Tabela 14 - Porcentagem dos componentes médios referentes a tecido muscular, tecido ósseo, tecido adiposo e tecido conectivo do pernil, paleta e lombo de cordeiros mestiços alimentados com níveis crescentes de substituição do feno de capim-Tifton 85 pela bagana de carnaúba.....	66
Tabela 15 - Composição em macro e micronutrientes da bagana de carnaúba.....	71

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Microhistologia da palha da carnaubeira com detalhes da epiderme, feixes vasculares e células de parênquima.....	38
Figura 2 -	Microhistologia da palha da carnaubeira com detalhes de esclerênquima e taninos.....	38
Figura 3 -	Microhistologia da palha da carnaubeira com detalhes para taninos, células de esclerênquima e células de bainha parenquimática dos feixes.....	39
Figura 4 -	Microhistologia da palha da carnaubeira com detalhes para esclerênquima, células de parênquima, cutícula e taninos.....	39
Figura 5 -	Microhisstologia da palha da carnaubeira com detalhes para tecido vascular.....	40
Figura 6 -	Desenvolvimento ponderal de ovinos alimentados com dietas contendo cinco níveis de substituição do feno de capim-Tifton 85 (FT) pela bagana de carnaúba (BC) ao longo do período experimental.....	54

RESUMO GERAL

Objetivou-se avaliar o potencial da bagana da carnaúba (BC) como fonte de volumoso para a alimentação de ovinos no Nordeste do Brasil. Foram conduzidos três experimentos, abrangendo os seguintes enfoques: amonização da BC com cinco níveis de uréia e adição ou não de fonte de urease (Experimento I); consumo e desempenho de ovinos alimentados com níveis crescentes de substituição do feno de capim-Tifton 85 (FT) pela BC (Experimento II); e avaliação da carcaça e rendimento de cortes de ovinos terminados em confinamento recebendo diferentes níveis de inclusão de BC em substituição ao FT (Experimento III). No experimento I foram utilizados cinco níveis de uréia (0% ; 2,5%; 5,0%; 7,5% e 10,0%) e dois níveis de urease (0% e 20%). A fonte de urease adotada foi a soja em grãos. A amonização via uréia não proporcionou melhoria na composição químico-bromatológica da BC, uma vez que apenas os teores de proteína bruta foram elevados. Para os experimentos II e III foram utilizados 30 ovinos mestiços, com idades entre 10 e 12 semanas, com peso médio inicial de $16,9 \pm 1,56$ kg. Foram formuladas dietas contendo cinco níveis de substituição do FT pela BC como volumoso, a saber: 0%BC e 100%FT; 25%BC e 75%FT; 50%BC e 50%FT; 75%BC e 25%FT e 100%BC e 0%FT. A utilização da BC na terminação de ovinos reduziu o consumo e não propiciou desempenhos que permitissem o abate com o peso e a idade desejáveis, tendo ainda reduzido a qualidade da carcaça. Concluiu-se que a bagana de carnaúba não constitui um volumoso adequado para a terminação de ovinos.

Palavras-Chave: Amonização, bagana de carnaúba, carcaça-rendimento, ovinos-alimentação e ovinos-desempenho.

ABSTRACT

This work had as objective to evaluate the potential of bagana of carnauba (BC) as a source of forage for sheep in Northeastern Brazil. Three experiments were conducted, covering the following approaches: ammonization of BC with five levels of urea and adding or not a source of urease (Experiment I); consumption and performance of sheep fed with increasing levels of substitution of grass-Tifton 85 hay (FT) by BC (Experiment II); and evaluation of carcass and cut yields from meat of sheep finished in confinement receiving increasing levels of inclusion of BC to replace FT (Experiment III). In experiment I, five levels of urea (0%, 2.5%, 5.0%, 7.5% and 10.0%), and two levels of urease (0% and 20%) were used. The source of urease was soybean grains. The ammoniation with urea did not provide any expressive improvement in the chemical-bromatologic composition of BC, since only the crude protein content had increased. In the experiments II and III were used 30 crossbred sheep, aged between 10 and 12 weeks, with initial weight average of 16.9 ± 1.56 kg. Five diets containing increasing levels of substitution of FT by BC as voluminous were established as follows: 0%BC and 100%FT; 25%BC and 75%FT; 50%BC 50% and 50%FT; 75%BC and 25%FT; and 100%BC and 0%FT. The use of BC in the termination of sheep affected forage intake and did not provide a performance that could allow to slaughter the animals with the desirables weight and age, and also reduced carcass quality. It was concluded that bagana of carnauba is not a recommended voluminous source for sheep termination.

Keywords: Ammoniation, bagana of carnauba, carcass yield, sheep performance and sheep diets.

1. INTRODUÇÃO GERAL

O Nordeste brasileiro se destaca no cenário nacional como detentor do maior rebanho de ovinos do País, o qual apresenta importância considerável para a economia regional e como fonte de alimento protéico para as diversas camadas da população. Um dos principais fatores que limitam a produção destes animais na região é a escassez de alimentos durante a época seca. De modo geral, a base alimentar é a vegetação nativa da caatinga, a qual nem sempre supre todas as necessidades dos animais (Araújo Filho & Carvalho, 1997) e, juntamente com outros fatores, tem sido responsável pela baixa produtividade da atividade.

O confinamento de cordeiros tem sido uma alternativa adotada para manter o abastecimento de carne de qualidade durante a entressafra (Barros et al., 1997). No entanto, esta prática pode ser uma atividade onerosa (Barros et al., 1997), visto que é escassa a produção de alimentos volumosos nesta época, o que leva os produtores a utilizar alimentos concentrados, que, por sua vez, também sofrem aumentos de preço durante as épocas de escassez.

Os alimentados utilizados no confinamento devem ser avaliados quanto aos seus efeitos sobre os aspectos quantitativos e qualitativos da carcaça, pois o mercado consumidor está cada vez mais exigente. A alimentação pode influenciar as características da carcaça (Zapata et al., 2001), por isso deve ser um importante fator a ser considerado quando do acabamento de cordeiros. Para atender as demandas do mercado é preciso produzir carcaças em conformidade com as exigências dos consumidores, por isso alguns itens importantes, como os cortes especiais, são fatores que devem ser considerados.

Uma alternativa para a suplementação volumosa dos animais no período de estiagem, em algumas áreas, é o uso de resíduos agrícolas e agroindustriais. Em geral, os resíduos apresentam baixo valor nutritivo e necessitam de tratamento para melhorar seu valor nutritivo. Para tanto, uma das formas utilizadas é a adição de amônia, processo conhecido por amonização, para a qual podem ser utilizados vários produtos químicos. A uréia tem sido a fonte mais utilizada devido ao seu baixo custo, fácil manuseio e disponibilidade para os produtores (Santos et al., 2001).

No Nordeste Brasileiro, principalmente em anos de pouca chuva, os resíduos podem constituir importantes fontes de alimentos para os animais. No segmento de resíduos agrícolas e agroindustriais no Nordeste, a bagana de carnaúba, que é oriunda do corte da palha de carnaúba, pode ser uma alternativa viável por ser relativamente abundante na região. A bagana de carnaúba tem a vantagem de ser produzida no período de estiagem, justamente quando existe pouca oferta de alimentos volumosos. No entanto, não existem informações sobre o real potencial deste volumoso e as alternativas corretas de utilização deste resíduo em dietas para ruminantes.

Considerando o grande volume de bagana de carnaúba produzida no Nordeste brasileiro, bem como a demanda de informações por produtores e técnicos sobre o seu uso na alimentação animal, conduziu-se este estudo objetivando determinar o valor nutricional do resíduo em questão, assim como o desempenho e as características de carcaça de ovinos alimentados com níveis crescentes de substituição do feno de capim-Tifton 85 pela bagana de carnaúba.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Produção de ovinos no Nordeste do Brasil

Na Região Nordeste são criados cerca de 9,7 milhões de ovinos, que representam 60% do efetivo nacional (Anualpec, 2007), e cuja base alimentar é a vegetação nativa da Caatinga. Caracterizada pela forte influência da sazonalidade sobre sua produção, a Caatinga não apresenta disponibilidade de forragem para alimentar os rebanhos do semi-árido durante determinados períodos do ano (Araújo Filho & Carvalho, 1997). Conseqüentemente, os sistemas de produção de ovinos são caracterizados, em sua maioria, como extensivos, resultando em baixa produção, altos índices de mortalidade e baixa eficiência. Esse conjunto de observações pode tornar a atividade insustentável para fins de produção e até mesmo de subsistência.

A ovinocultura na região é explorada para a produção de carne e pele e exerce grande importância econômico-social (Barros et al., 1997), mas é caracterizada como atividade extensiva e de baixo rendimento. Os sistemas de produção são tradicionalmente voltados para suprir apenas as necessidades de carne das populações rurais e da periferia das cidades, a preços acessíveis (Figueiredo & Souza Neto, 1990). No entanto, na atualidade a atividade está saindo do extrativismo, uma vez que novos produtores, com visão empresarial, já utilizam tecnologias e trabalham com o objetivo de atender ao mercado com constância na oferta e com produtos de qualidade (Barros et al., 1997).

Apesar da existência de variações, o sistema dominante na criação de ovinos é aquele que utiliza unicamente as pastagens como alimento. Dependendo da forrageira utilizada, pode ocorrer diminuição da taxa de crescimento dos cordeiros, aumentando-se o tempo necessário para que atinjam o peso de abate (Carvalho et al., 1999). Os principais motivos para se utilizar os sistemas de produção a pasto são os altos custos dos ingredientes concentrados e a dificuldade de produção e utilização de volumosos conservados nas formas de feno e silagem (Turino, 2003).

2.2 Amonização de resíduos para uso na alimentação de ruminantes

Uma série de alternativas tecnológicas vem sendo trabalhada para melhorar a eficiência da produção animal no semi-árido. Entre essas opções, merece destaque o uso de resíduos e subprodutos agrícolas e agroindustriais para a alimentação de ruminantes (Vasconcelos et al., 2002; Oliveira, 2003; Leite et al., 2005).

Em todos os estados da região Nordeste há produção de algum resíduo agroindustrial com potencial para uso como alimento para os animais. Na Bahia e em Sergipe, destaca-se a produção de resíduo da citricultura; no Maranhão, a casca do arroz; no Ceará, o bagaço de caju; e no Rio Grande do Norte, está sendo trabalhado o aproveitamento dos resíduos da fruticultura irrigada, principalmente do melão (Cavalcante & Cândido, 2003).

Um resíduo que merece destaque no Nordeste é a bagana de carnaúba, a qual é oriunda do corte da palha da carnaúba para extração do pó, após seca ao sol por um período de seis a doze dias. Segundo Alves & Coelho (2006), a bagana pode ser encontrada em quase toda a região Nordeste, principalmente nos vales dos principais rios do Semi-Árido, especialmente o Jaguaribe, o Acaraú, o Apodi e o médio São

Francisco. O produto também é encontrado na bacia do rio Parnaíba. Estima-se que na região são geradas em torno de nove milhões de toneladas do produto.

A bagana de carnaúba apresenta altos teores de fibra e lignina, baixa digestibilidade e teor de proteína bruta em torno de 7% (Gomes et al. 2007). Diversos métodos têm sido testados visando melhorar o aproveitamento de forragens de baixa qualidade, tais como tratamentos físicos, químicos e biológicos, assim como a suplementação ou combinação de dois ou mais destes tratamentos. Embora todos esses processos sejam tecnicamente possíveis, muitos não são economicamente viáveis. Dentre os tratamentos de amonização avaliados, principalmente com palhas ou resíduos de culturas e, mais recentemente, com fenos, destacam-se o uso da amônia anidra (NH_3) e da uréia (Rosa & Fadel, 2001).

Existem vários produtos químicos que podem ser utilizados no processo de amonização; no entanto, segundo Santos et al. (2001), o custo, a disponibilidade e o fácil emprego são as principais razões pelas quais se justifica a utilização de uréia como fonte de amônia.

Apesar da amonização via uréia apresentar resultados promissores, há carência de pesquisas que sugerem o nível ótimo de adição e, principalmente, a necessidade ou não de se adicionar fonte de urease, que é a enzima responsável pela hidrólise da uréia (Reis et al., 1995). Simultaneamente ocorrem dois processos dentro da massa da forragem tratada com uréia, um dos quais é a ureólise, que transforma a uréia em amônia, sendo que esta, subseqüentemente, gera os efeitos na parede da célula da forragem (Garcia e Pires, 1998).

A ureólise é uma reação enzimática que requer a presença da enzima “urease” no meio. A urease é praticamente ausente nas palhas ou material morto, como, por exemplo, os capins secos. De acordo com Williams et al. (1984), a urease produzida pelas bactérias “ureolíticas”, durante o tratamento de resíduos, tais como as palhadas, é suficiente pelo menos em determinadas condições onde a umidade não é limitante. Somente em casos específicos de forragens muito secas, e que não possam ser umedecidas, a adição de urease seria necessária. A umidade e a temperatura, e suas interações, devem favorecer a atividade da bactéria e de sua enzima.

Alguns fatores podem afetar a eficiência da amonização, destacando-se a quantidade aplicada, o período de tratamento, a umidade da forragem, a temperatura e o tipo e a qualidade do material (Garcia & Neiva, 1994). Souza (2000) recomendou, para regiões tropicais, o tratamento com um nível de uréia entre 4% e 6% sob temperatura ambiente, e com o teor de umidade da forrageira variando de 30% a 40%.

Um dos efeitos da ação da amônia sobre a forragem é a desestruturação no complexo formado pelos componentes da fibra (celulose, hemicelulose e lignina), oferecendo aos microrganismos uma maior área de exposição e, conseqüentemente, aumentando o grau de utilização das diferentes frações de fibra (Garcia & Neiva, 1994). Cândido et al. (1999), mencionando alguns trabalhos da literatura, explicam que geralmente o efeito mais expressivo sobre a fração fibrosa do material é a redução no teor de fibra em detergente neutro, em conseqüência da solubilização da hemicelulose.

Segundo Goto & Yokoe (1996), há dois efeitos distintos que, juntos, agem para aumentar a degradabilidade de palhadas tratadas com amônia. Com relação ao primeiro, menciona-se a amônia agindo como um álcali, promovendo pequenas quebras nos interpolímeros que ligam estruturas contendo ligações do tipo éster, resultando no rompimento da estrutura da parede celular e no aumento na sua hidratação. O segundo refere-se à habilidade da amônia em formar complexo com a celulose, reduzindo a sua cristalinidade através de rompimentos das pontes de hidrogênio, aumentando a sua fragilidade e proporcionando melhor digestão enzimática. Esses fatores, juntos,

provocam a fragmentação mais rápida do material ingerido e melhoram a eficiência dos microrganismos no ataque às partículas.

Inúmeras pesquisas têm reportado elevações nos teores de proteína bruta de materiais fibrosos amonizados, que variaram de 50 a 276% em função do tipo de matéria-prima tratada, do nível de amônia utilizado, e das condições de temperatura e umidade reinantes (Cândido et al., 1999).

Os efeitos da amonização sobre os materiais tratados têm sido variáveis, visto que os trabalhos têm mostrado aumentos, reduções ou inalterações em sua estrutura. Bertipaglia et al. (2005) não observaram efeito consistente da amonização sobre os teores de fibra em detergente ácido e de celulose do feno de *Brachiaria brizantha*. Pereira et al. (1990) observaram um ligeiro acréscimo no teor de celulose da palha de milho e do bagaço de cana-de-açúcar amonizados com amônia anidra. Por sua vez, Queiroz et al. (1992) mencionaram que o teor de lignina da palha de trigo tratada com amônia anidra foi reduzido em 19,8%, em decorrência da sua solubilização durante o processo. Souza et al. (2001) verificaram aumento no teor de lignina e diminuição no teor da hemicelulose na casca de café tratada com amônia anidra e sulfeto de sódio, porém a digestibilidade *in vitro* da matéria seca não foi afetada. Cândido et al. (1999) evidenciaram a diminuição no teor de fibra em detergente neutro do bagaço de cana-de-açúcar amonizado com uréia. Avaliando o feno do capim *Brachiaria decumbens*, tratado com diferentes níveis de NH₃ (1,5% e 3,0% na matéria seca). Reis et al. (1993) verificaram aumentos significativos na digestibilidade *in vitro* da matéria seca (de 36,8% para 49,7% e 54,3%) com níveis crescentes de amônia aplicados, em relação ao feno não tratado.

Com o intuito de melhorar a qualidade nutricional da bagana de carnaúba, Nascimento & Nascimento (1998) amonizaram a bagana testando três períodos de incubação com 5% de uréia. Os autores observaram aumentos significativos no teor de proteína bruta e diminuição no teor de fibra em detergente neutro, porém não observaram alterações nos teores de fibra em detergente ácido, lignina e na digestibilidade *in situ* da matéria seca.

2.3 Confinamento de cordeiros

Os sistemas de produção de ruminantes adotados no mundo, mais notadamente os de ovinos, são predominantemente extensivos (Turino, 2003). No Nordeste brasileiro, a ovinocultura é caracterizada pela predominância de animais sem raça definida (SRD), com baixo potencial genético e criados extensivamente. A alimentação desses animais é um dos paradigmas a serem trabalhados, especialmente por causa das condições climáticas desfavoráveis (Silva et al., 2005).

O confinamento é uma das alternativas para minimizar esses problemas, incrementando a oferta de carne no período de entressafra, contribuindo, assim, para o abastecimento do mercado com um produto de boa qualidade. Em sistemas de produção em confinamento, um dos objetivos é atingir um elevado ganho de peso diário para reduzir o tempo de confinamento e a idade de abate. Outras vantagens são observadas, como o controle de parasitas, a redução da mortalidade e a padronização das carcaças (Silva et al., 2005). Ainda como vantagens advindas da prática de confinamento, podem-se citar: a redução da pressão de pastejo, o mais rápido retorno do capital investido, além de favorecer o atendimento das exigências dos mercados real e potencial. Embora o confinamento de borregos apresente muitas vantagens, o mesmo é

uma prática que pode ser onerosa (Barros et al., 1997), principalmente quando são trabalhados animais de baixo potencial genético.

Para o animal ser utilizado no confinamento, o critério peso é mais importante do que a idade, porém animais jovens apresentam uma carne mais suculenta e sem o odor característico dos machos e, conseqüentemente, de maior aceitação pelo mercado consumidor (Barros et al., 1997). Todavia, recomenda-se que os animais entrem para o confinamento logo após o desmame (60-90 dias de idade), uma vez que a eficiência alimentar e o crescimento muscular são mais expressivos nesta fase. Isto também dispensará a castração dos animais. O peso mínimo recomendado para um animal entrar em confinamento é de 15 kg, esperando-se que os animais sejam abatidos com 30 kg (Silva et al., 2005).

A velocidade de crescimento de cordeiros após a desmama envolve dois aspectos importantes: 1) quanto maior o ganho de peso, mais rapidamente será obtido o produto final, sendo possível aumentar a produtividade; 2) quanto maior o aporte nutricional, melhor será a eficiência de crescimento do cordeiro, pois a maior velocidade de crescimento ocorre entre um e cinco meses de idade (Siqueira et al., 1999). Outro fator importante é a demanda cada vez maior do mercado consumidor por produtos de melhor qualidade, ou seja, animais abatidos precocemente (Turino, 2003).

A duração do confinamento repercute diretamente na economicidade do processo. Animais pequenos geralmente demoram a atingir o peso de abate, prolongando o período de confinamento, o que pode elevar consideravelmente os custos de produção. A duração do confinamento deve ser de 56 a 70 dias (Barros et al., 1997).

A viabilidade econômica de um confinamento para a produção de cordeiros está na dependência dos seguintes fatores: bom potencial genético para ganho de peso e conversão alimentar; manejo correto nas fases de cria e pré-confinamento; alimentação adequada; manejo sanitário adequado; obediência ao peso ótimo de abate; preço acessível de insumos e valor de comercialização compatível com as características sensoriais diferenciadas da carne, quando comparada com carcaças produzidas com animais em pastejo (Siqueira, 1999).

Várias estratégias de manejo alimentar têm sido propostas com vistas a minorar o problema nutricional dos rebanhos nos períodos críticos (Guimarães Filho et al., 2000). Os modernos sistemas de produção de cordeiros devem enfatizar, concomitantemente, os aspectos econômicos e qualitativos da carne. Para que a prática de confinamento seja o mais rentável possível, surge o interesse pelo estudo dos resíduos e subprodutos da indústria alimentícia, os quais, quando economicamente viáveis, substituem os ingredientes tradicionais, geralmente mais onerosos (Turino et al., 2007).

Trabalhos constantes na literatura mencionaram vários resultados de ganho de peso com ovinos em confinamento, utilizando-se diversos alimentos como parte das dietas. Rodrigues et al. (2003), utilizando farelo de castanha de caju, obtiveram ganhos de peso diário que variaram entre 55,3 g/dia e 88,1 g/dia. Pinto et al. (2005), avaliando diferentes fontes de volumosos, obtiveram ganhos de peso de ovinos Santa Inês de 90 g/dia, 140 g/dia e 100 g/dia, utilizando, respectivamente, capim d'água, resíduo de abacaxi e silagem mista como fontes de volumosos. Morais et al. (2007), ao substituir o feno de capim-coastcross (*Cynodon* sp.) por casca de soja na alimentação de borregas confinadas, conseguiram pesos que variaram de 113 g/dia a 187 g/dia. Dantas Filho et al. (2007) conseguiram melhores resultados de ganho de peso diário com ovinos mestiços de Santa Inês alimentados com a inclusão de polpa de caju desidratada na dieta, em que os ganhos variaram de 187 g/dia a 295 g/dia

2.4 Parâmetros de carcaça de cordeiros

A carne ovina ainda é pouco consumida no Brasil, principalmente devido à má qualidade do produto comercializado, aliada à baixa oferta. No entanto, ultimamente tem-se notado o interesse em intensificar a terminação de cordeiros em confinamento, objetivando a rapidez para a comercialização e a produção de carcaça de melhor qualidade (Garcia et al., 2000). Um aumento do consumo de carne de cordeiros foi observado em regiões onde há oferta de carcaças com qualidade comprovada e apresentadas em cortes especiais (Monteiro et al., 1998). Portanto, o aumento na produção de carne ovina deve ser acompanhado de técnicas que propiciem a apresentação de carcaças de alta qualidade (Macedo et al., 2000), levando-se em conta as variações regionais.

O peso da carcaça, bem como suas características, é influenciado pela raça, pelo peso de abate, pelo sexo e pela idade. O peso ideal de abate é determinado pelo mercado consumidor, sendo a quantidade de gordura na carcaça o ponto de referência (Silva & Pires, 2000). Porém, o peso e a idade de abate ideal variam muito entre as raças ovinas e são fundamentais para a qualidade da carne produzida, pois quanto mais velho for o cordeiro, menor será o teor de proteína e maior será a concentração de lipídios em sua carcaça (Osório, 1992).

De modo geral, carcaças provenientes de animais jovens apresentam carne de melhor qualidade que a de animais mais velhos (Müller, 1980). A maior parte da carne ovina ofertada no Brasil é proveniente de animais que têm baixa qualidade de carcaça. Esta má qualidade está relacionada, fundamentalmente, a diversos fatores relativos ao animal, ao meio e à nutrição, por exemplo, havendo, ainda, fatores relativos à carcaça propriamente dita, como comprimento do corpo, comprimento da perna e quantidade de gordura de cobertura (Pérez et al., 1998).

O rendimento de carcaça depende de vários fatores que podem estar relacionados ao animal e ao meio ambiente. Neste contexto, o nível nutricional merece destaque, contribuindo sobremaneira para o desenvolvimento muscular e a deposição de gordura na carcaça (Pereira et al., 2006). Outro fator importante é o peso ao abate, pois o aumento do mesmo eleva o rendimento da carcaça, considerando-se animais na mesma faixa etária (Oliveira et al., 1998). O rendimento de carcaça é uma característica diretamente relacionada à produção de carne, e pode variar de acordo com fatores intrínsecos e/ou extrínsecos ao animal. Dentre esses fatores, encontram-se a base genética, o sexo, o peso e a idade ao abate, o sistema de alimentação e o tipo de jejum (Osório, 1996). Em geral, os trabalhos de pesquisa têm demonstrado superioridade para pesos de cordeiros confinados quando comparados com animais criados em pastagens e abatidos à mesma idade (Macedo et al., 2000).

O peso e a conformação da carcaça são cada vez mais considerados na comercialização da carne ovina. Particularmente, o peso é uma medida simples e objetiva, sendo tomada rotineiramente no frigorífico (Osório, 1988). O rendimento da carcaça e dos cortes comerciais são os principais fatores que estão diretamente relacionados com a qualidade (Sainz, 1996). A terminação de cordeiros em confinamento pode permitir a produção de carcaça com maior rendimento e com melhor conformação (Macedo, 1996).

A alimentação pode alterar as características qualitativas da carne ovina (Zapata et al., 2001) e, por essa razão, pesquisas são necessárias para se saber a real viabilidade da utilização dos distintos alimentos (Souza et al., 2004). O manejo nutricional pode influenciar o rendimento (Figueiró, 1986) e algumas medidas da carcaça (Carvalho et al., 1980).

A gordura é o componente da carcaça que apresenta maior variação, sendo influenciada principalmente pelo sistema de terminação, pelo genótipo e pela relação idade/peso do animal. Sua mensuração pode ser objetiva ou subjetiva. A avaliação subjetiva leva em consideração a gordura de cobertura, também conhecida como “espessura de gordura” (Macedo et al. 2000). A gordura, quando em excesso, interfere no valor comercial de carcaça, haja vista a aversão do consumidor moderno pelo excesso de tecido adiposo. É preciso, no entanto, um mínimo de espessura de gordura para a proteção da carcaça, pois a mesma minimiza a perda de água e as queimaduras originadas do processo de congelamento e conservação (Macedo et al., 2000). A camada de gordura também reduz o encurtamento das fibras musculares durante o resfriamento, evitando o endurecimento da carne, estando, assim, diretamente associada com a maciez e a suculência (Pereira et al., 2006).

A quebra por resfriamento expressa a diferença de peso encontrada após o resfriamento da carcaça, estando em função, principalmente, da quantidade de gordura de cobertura e da perda de umidade. Portanto, a quebra pelo resfriamento é maior em carcaças pobres em gordura (Santos, 1999).

Em função da expansão do mercado, é fundamental oferecer cortes cárneos selecionados de forma adequada para facilitar o preparo de pratos, além de proporcionar melhor rendimento da porção comestível. Os distintos cortes apresentam variabilidade na composição física ou tecidual; conseqüentemente, os valores econômicos devem ser diferenciados conforme o tipo de corte oferecido ao consumidor. Entretanto, o tipo de corte varia de acordo com a região geográfica e está associado aos hábitos alimentares da população (Pilar et al., 2006). Assim, as exigências dos consumidores devem ser atendidas e, de acordo com Santos & Pérez (2001), o sistema de cortes deve contemplar quantidades relativas de músculo, gordura e osso, além da versatilidade e facilidades no âmbito da culinária (Pilar, 2002).

A perna e o lombo são considerados cortes de primeira, já a paleta é considerada um corte de segunda (Frescura et al., 2005; Pinheiro et al., 2007). De acordo com Hammond (1965), a maturidade fisiológica de cada tecido terá impulso de desenvolvimento em cada fase de vida do animal. O tecido ósseo apresenta crescimento mais precoce, enquanto o muscular intermediário e o adiposo são mais tardios. Ao analisar a composição tecidual de uma carcaça ovina, devem ser considerados os aspectos de desenvolvimento tecidual de cada região anatômica isoladamente, pois o crescimento é precoce na paleta, intermediário na perna e tardio no lombo (Oliveira et al., 2004).

Turino et al. (2007) trabalharam com cordeiros confinados recebendo casca de soja como parte da dieta e registraram rendimento de carcaça quente (RCQ), rendimento de carcaça fria (RCF) e quebra por resfriamento (QR) de 47,4%, 46,3% e 2,4%, respectivamente. Garcia et al. (2000), trabalhando com cordeiros confinados da raça Santa Inês, verificaram um RCQ de 53,1%. Siqueira & Fernandes (1999) e Santos (1999) registraram RCQ de 47,5% e 48,0%, respectivamente, e quebra pelo resfriamento de 2,8%. Bellaver et al. (1983), utilizando ovelhas Santa Inês, obtiveram RCQ e RCF de 46,2% e 45,3%, respectivamente.

2.5 Referências bibliográficas

ALVES, M. O.; COELHO, J. D. Tecnologia e relações sociais de produção no extrativismo da carnaúba no nordeste brasileiro. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 44., 2006, Fortaleza. **Questões agrárias, educação no campo e desenvolvimento**: [anais]. Fortaleza: SOBER; UFC; UNIFOR; Banco do Nordeste; Embrapa Agroindústria Tropical, 2006. 1 CD-ROM.

ANUALPEC - Anuário da Pecuária Brasileira. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio, 2007. 368 p.

ARAÚJO FILHO, J. A. de; CARVALHO, F. C. **Desenvolvimento sustentável da caatinga**. Sobral: Embrapa Caprinos, 1997. 19 p. (Embrapa Caprinos. Circular Técnica, 13).

BARROS, N. N.; SIMPLÍCIO, A. A.; FERNANDES, F. D. **Terminação de borregos em confinamento no Nordeste do Brasil**. Sobral: EMBRAPA-CNPC, 1997. 24 p. (Embrapa Caprinos. Circular Técnica, 12).

BELLAVER, C.; FIGUEIREDO, E. A. P. de; OLIVEIRA, E. R. de; PANT, K. P. Carcass characteristics of goat and sheep in northeast Brazil. **Pesquisa Agropecuaria Brasileira**, v.18, n.3, p.301-309, 1983.

BERTIPAGLIA, L. M. A.; DE LUCA, S.; MELO, G.M.P. de; REIS, R. A. Avaliação de fontes de urease na amonização de fenos de *Brachiaria brizantha* com dois teores de umidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.2, p.378-386, 2005.

CÂNDIDO, M.J.D.; NEIVA, J.N.M.; PIMENTEL, J.C.M.; VASCONCELOS, V.R.; SAMPAIO, E.M.; MENDES NETO, J. Avaliação do Valor Nutritivo do Bagaço de Cana-de-Açúcar Amonizado com Uréia. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.28, n.5, p.928-935, 1999.

CARVALHO, J. B. P.; PEDROSO, J. R.; FIGUEIRÓ, P. R. P. Alguns fatores que afetam o rendimento de carne ovina. **Revista do Centro de Ciência Rural**, v.10, n.2, p.95-104, 1980.

CARVALHO, S.; PIRES, C. C.; PIRES, J. R. R.; ZEPPENFELD, C.; WEISS, A. Desempenho de cordeiros machos inteiros, machos castrados e fêmeas, alimentadas em confinamento. **Ciência Rural**, v.29, n.1, p.129-133, 1999.

CAVALCANTE, A. C. R.; CÂNDIDO, M. J. D. **Alternativas para aumentar a disponibilidade de alimentos nos sistemas de produção a pasto na região Nordeste**. Sobral: Embrapa Caprinos, 2003. 31 p. (Embrapa Caprinos. Documentos, 47).

DANTAS FILHO, L.A.; LOPES, J.B.; VASCONCELOS, V.R.; OLIVEIRA, M.E. de.; ALVES, A.A; ARAÚJO, D.L. da C.; CONCEIÇÃO, W.L.F. Inclusão de polpa de caju desidratada na alimentação de ovinos: desempenho, digestibilidade e balanço de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.1, p.147-154, 2007.

FIGUEIREDO, E.A.P. de; SOUZA NETO, J. de. Products and marketing. In: SHELTON, M.; FIGUEIREDO, E.A.P. (Ed.). **Hair sheep production in tropical and sub-tropical regions: with reference to Northeast Brazil and the countries of Caribbean, Central America, and South America**. Davis: Embrapa-CNPC. University of California: Small Ruminant Collaborative Research Support Program, 1990. p.135-146.

FIGUEIRÓ, P. R. P. Manejo nutricional para produção de ovinos tipo lã e tipo carne. In: SIMPOSIO PARANAENSE DE OVINOCULTURA, 3., 1986, Guarapuava. **Anais...** Londrina: IAPAR, 1988. p.37-45.

FRESCURA, R. B. M.; PIRES, C. C.; SILVA, J. H. S. da; MÜLLER, L.; CARDOSO, A.; KIPPERT, C. J.; PERES NETO, D.; SILVEIRA, C. D. da; ALEBRANTE, L.; THOMAS, L. Avaliação das proporções dos cortes da carcaça, características da carne e avaliação dos componentes do peso vivo de cordeiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 1 p.167-174, jan./fev. 2005.

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

GARCIA, R.; NEIVA, J. N. M. Utilização da amonização na melhoria da qualidade de volumosos para ruminantes. In: SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 5., 1994, Salvador. **Anais...** Salvador: Sociedade Nordestina de Produção Animal, 1994. p. 41-61.

GARCIA, R.; PIRES, A. J. V. Tratamento de volumosos de baixa qualidade para utilização na alimentação de ruminantes. In: CONGRESSO NACIONAL DOS ESTUDANTES DE ZOOTECNIA, 1998, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa: Associação Mineira dos Estudantes de Zootecnia, 1998. p.33-60.

GOMES, J. A. F.; CAVALCANTE, A. C. R.; LEITE, E. R.; BOMFIM, M. A. D. FONTELE, N. L. de O. FURTADO, A. de O. PEREIRA, M. S. C. **Avaliação da bagana de carnaúba na terminação de ovinos**. Sobral: Embrapa Caprinos, 2007. 4 p. (Embrapa Caprinos. Comunicado Técnico, 77).

GUIMARÃES FILHO, C.; SOARES, J. G. G.; ARAÚJO, G. G. L. Sistemas de produção de carnes caprina e ovina no semi-árido nordestino. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 1., 2000, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: EMEPA-PB, 2000. p.21-33.

GOTO, M.; YOKOE, Y. Ammoniation of barley straw. Effect on cellulose crystallinity and water - holding capacity. **Animal Feed Science Technology**, v. 58, n. ¾, p.239-247, 1996.

HAMMOND, J. **Farm animals: their breeding, growth, and inheritance**. 3rd ed. London: E. Arnold, 1965. 322 p.

LEITE, E. R.; BARROS, N. N.; BOMFIM, M. A. D.; CAVALCANTE, A. C. R. **Terminação de ovinos alimentados com farelo do pedúnculo do caju e feno de leucena**. Sobral: Embrapa Caprinos, 2005. 4p. (Embrapa Caprinos. Comunicado Técnico, 61).

MACEDO, F. A. F.; SIQUEIRA, E. R.; MARTINS, E. N.; MACEDO, R. M. G. Qualidade de carcaças de cordeiros Corriedale, Bergamácia x Corriedale e Hampshire Down x Corriedale, terminados em pastagem ou confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.5, p.1520-1527, 2000.

MACEDO, F. de A. Sistemas de terminação de cordeiros. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33.,1996, Fortaleza. **Anais**. Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996, p.113-117.

MONTEIRO, A. L. G.; GARCIA, C. A.; NERES, M. A.; PRADO, O. R. Desempenho e características de carcaças de cordeiros alimentados com polpa cítrica em substituição ao milho. **Unimar Ciências**, v.7, n.1, p.65-70, 1998.

MORAIS, J. B. de.; SUSIN, I.; PIRES, A. V.; MENDES, C. Q.; OLIVEIRA JÚNIOR, R. C. de. Substituição do feno de “Coastcross” (*Cynodon* sp.) por casca de soja na alimentação de borregas confinadas. **Ciência Rural**, v.37, n.4, p.1073-1078, 2007.

MÜLLER, L. **Normas para avaliação de carcaças e concurso de carcaças de novilhos**. Santa Maria: UFSM, 1980. 31p.

NASCIMENTO, H. T. S.; NASCIMENTO, M. S. C. B. **Tratamento de resíduos da agroindústria com uréia**. Teresina: Embrapa Meio Norte, 1998. 20p. (Embrapa Meio-Norte. Boletim de Pesquisa, 20).

OLIVEIRA, A. C.; SANTOS, C. L.; OLIVEIRA, H. C.; SILVA, A. C.; CRUZ, B. C. C.; BARRETO, D.; ROCHA NETO, A. L.; SOUZA JUNIOR, A. A. O.; LIMA, P. M. Rendimento de carcaça de cordeiros oriundos do cruzamento de Dorper com ovelhas Santa Inês e Rabo Largo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004. 1 CD-ROM.

OLIVEIRA, E. R. Aproveitamento de resíduos agroindustriais na alimentação de ovinos. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 2., 2003, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: EMEPA-PB, 2003. CD-ROM.

OLIVEIRA, N. M.; OSÓRIO, J. S.; SELAIVE-VILLARROEL, A.; BENITEZ-OJEDA, D.; BORBA, M. F. S. Produção de carne de ovinos de 5 genótipos: estimativas de qualidade e peso de carcaça através do peso vivo. **Revista do Centro de Ciências Rurais**, v.28, n.4, p.537-724, 1998.

OSÓRIO, J. C. da S. Sistema de produção de carne e avaliação de carcaças ovinas. In: Situação da ovinocultura de São Paulo. In: SIMPÓSIO PAULISTA DE OVINO-CULTURA, 1., 1988, Botucatu. **Anais...** Campinas: Fundação Cargill, 1989. p.80-96,

OSÓRIO, J. C. S. **Estudio de la calidad de canales comercializadas en el tipo ternasco segun la procedencia: bases para la mejora de dicha calidad en Brasil.** 1992. 335 p. Tesis (Doctorado em Veterinaria) - Universidade de Zaragoza. Zaragoza.

OSÓRIO, J. C. S.; OLIVEIRA, N. M.; NUNES, A. P. Produção de carne em ovinos de cinco genótipos. Perdas e morfologia. **Ciência Rural**, v.26, n.3, p.477-481, 1996.

PEREIRA, J. C.; QUEIROZ, A. C.; MATTOSO, J.; CASTRO, A. C. G.; OLIVEIRA, D. J. de. Efeito do tratamento da palha de milho e do bagaço de cana, com uréia e amônia anidra, sobre o consumo e ganho de peso de novilhos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.19, n.6, p.469-475, 1990.

PEREIRA, M. S.; RIBEIRO, E. L. de A.; MIZUBUTI, I. Y.; ROCHA, M. A. da; MORI, R. M.; KURAOKA, J. T.; CLIMACO, S. M.; NORO, L.; ABRAMI, R. Características de carcaça e componentes do peso vivo de cordeiros recebendo diferentes níveis de polpa cítrica úmida prensada em substituição à silagem de milho. **Pubvet**, Londrina, v. 1, n. 2, out. 2006. Disponível em: <<http://www.pubvet.com.br/texto.php?id=36>>. Acesso em: 9 set. 2007.

PÉREZ, J. R. O.; GARCIA, I. F. F. Características de carcaça de cordeiros Santa Inês e Bergamácia com diferentes níveis de dejetos de suínos na dieta. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998. p.176-178.

PILAR, R. de C. **Desempenho, características de carcaça, composição e alometria dos cortes, em cordeiros Merino Australiano e cruza Ile de France x Merino Australiano.** 2002. 237p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

PILAR, R.; PÉREZ, J. R. O.; NUNES, F. M. Composição relativa dos cortes da carcaça de cordeiros merino australiano e cruza ile de france x merino australiano abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira Agrociência**, v.12, n.4, p.461-469, 2006.

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

PINTO, C. W. C. P.; SOUSA, W. H. de; PIMENTA FILHO, E. C.; CUNHA, M. das G. R. G.; GONZAGA NETO, S. Desempenho de cordeiros Santa Inês terminados com diferentes fontes de volumosos em confinamento. **Agropecuária Técnica**, v.26, n.2, p. 123-128, 2005.

QUEIROZ, A. C. de; LEMENAGER, R. P.; HENDRIX, K. S.; FONTES, C. A. de A. Efeito do tratamento da palha de trigo com amônia anidra sobre proteína bruta, digestibilidade *in vitro* da matéria seca e os componentes da fibra, após vários tempos de amonização e períodos de aeração. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.21, n.6, p. 1020-1028, 1992.

REIS, R. A.; ANDRADE, P. de; RODRIGUES, L. R. A.; PEDROSO, P. Palha de arroz e feno de braquiária brizantha amonizados e suplementados com energia ou proteína na

alimentação de bovinos. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.24, n.5, p.832-840, 1995.

REIS, R. A.; RODRIGUES, L. R. A.; NAHAS, E.; BONJARDIM, R.; PEREIRA, J. R. A. P. Amonização do feno de *Brachiaria decumbens* com diferentes teores de umidade. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.28, n.4, p.539-543, 1993.

RODRIGUES, M. de M.; NEIVA, J. N. M.; VASCONCELOS, V. R. de; LÔBO, R. N. B.; PIMENTEL, J. C. M.; MOURA, A. de A. A. N. Utilização do farelo de castanha de caju na terminação de ovinos em confinamento. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.32, n.1, p.240-248, 2003.

ROSA, B.; FADEL, R. Uso de amônia anidra e de uréia para melhorar o valor alimentício de forragens conservadas. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE FORRAGENS CONSERVADAS, 1., 2001, Maringá. **Anais...** Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2001. p.41-63.

SAINZ, R. D. Qualidade das carcaças e da carne ovina e caprina. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996. p.3-19

SANTOS, C. L. **Estudo do desempenho das características de carcaça e do crescimento alométrico de cordeiros das raças Santa Inês e Bergamácia**. 1999. 143 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

SANTOS, C. L.; PÉREZ, J. R. O. Os melhores cortes de carne do Santa Inês. **O Berro**, v.44, p.19-23, 2001.

SANTOS, G. T.; CAVALIERI, F. L. B.; MODESTO, E. C. Recentes avanços em nitrogênio não protéico na nutrição de vacas leiteiras. In: SINLEITE – SIMPÓSIO INTERNACIONAL EM BOVINOCULTURA DE LEITE, 2., 2001, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2001. p.199-228.

SILVA, A. G. M.; MACEDO JÚNIOR, G. de L.; BORGES, I. Suplementação a pasto e sistema de confinamento. In: Campos, A. C. N. (Coord.). **Do campus para o campo: tecnologias para produção de ovinos e caprinos**. Fortaleza: Gráfica Nacional, 2005. p.173-181.

SIQUEIRA, E. R.; AMARANTE, A. F. T.; FERNANDES, S. Estudo comparativo da recria de cordeiros em confinamento e pastagem. **Veterinária e Zootecnia**, v.5, p.17-28, 1993.

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

SIQUEIRA, E. R. Confinamento de cordeiros. In: SIMPÓSIO PAULISTA DE OVINOCULTURA, 5., ENCONTRO INTERNACIONAL DE OVINOCULTURA, Botucatu, 1999. **Anais**. Botucatu: Associação Paulista de Criadores de Ovinos, 1999. p. 52-59.

SIQUEIRA, E. R.; FERNANDES, S. Pesos, rendimentos e perdas na carcaça de cordeiros Corriedale e mestiços Ile de France x Corriedale, terminados em confinamento. **Ciência Rural**, v.29, n.1, p.143-148, 1999.

SOUZA, A. L.; GARCIA, R. PEREIRA, O. G.; CECON, P. R. VALADARES FILHO, S. de C.; PAULINO, M.F. Composição químico-bromatológica da casca de café tratada com amônia anidra e sulfeto de sódio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.3, p.983-991, 2001.

SOUZA, O. **Tratamento químico de resíduos agropecuários com solução de uréia**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2000. 55 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Circular Técnica, 18).

SOUZA, P. P. de; SIQUEIRA, E. R. de; MAESTÁ, S. A. Ganho de peso, característica de carcaça e dos demais componentes corporais de cordeiros confinados, alimentados com distintos teores de uréia. **Ciência Rural**, v.34, n.4, p.1185-1190, 2004.

TURINO, V. de F. **Substituição da fibra em detergente neutro (FDN) do bagaço de cana-de-açúcar in natura pela FDN da casca da soja em dietas contendo alta proporção de concentrado para cordeiros confinados**. 2003. 60 p. Dissertação (Mestrado) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

TURINO, V. de F.; SUSIN, I.; PIRES, A. V.; MENDES, C. Q.; MORAIS, J. B. de; OLIVEIRA JÚNIOR, R. C. de. Casca de soja na alimentação de cordeiros confinados: desempenho e características da carcaça. **Ciência Animal Brasileira**, v.8, n.3, p.495-503, 2007.

VASCONCELOS, V. R.; LEITE, E. R.; ROGÉRIO, M. C. P.; PIMENTEL, J. C. M.; NEIVA, J. N. M. **Utilização de subprodutos da indústria frutífera na alimentação de caprinos e ovinos**. Sobral: Embrapa Caprinos, 2002. 36p. (Embrapa Caprinos. Documentos, 42).

WILLIAMS, P. E. V.; INNES, G. M.; BREWER, A. Ammonia treatment of straw via the hidrolisis of urea. II. Additions of soya bean (urease), sodium hydroxide and molasses; effects on the digestibility of urea-treated straw. **Animal Feed Science Technology**, v.11, p.115-124, 1984.

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

Capítulo 1

Efeito da amonização sobre a composição químico-bromatológica da bagana de carnaúba (*Copernicia prunifera* (Mill.) H.E. Moore) para alimentação de ovinos

RESUMO

Objetivou-se, neste estudo, avaliar o efeito de níveis de uréia e do uso ou não de urease sobre a melhoria da composição químico-bromatológica da bagana de carnaúba. Os níveis de uréia utilizados foram 0%; 2,5%; 5,0%; 7,5% e 10,0%, ao passo que os níveis de fonte de urease foram 0% e 20%. A fonte de urease foi a soja em grãos. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 5 x 2, com quatro repetições. A adição de uréia diminuiu ($P < 0,05$) o conteúdo de matéria seca da bagana. Foram observados aumentos ($P < 0,05$) nos teores de proteína bruta da bagana à medida que se elevaram os níveis de uréia. Nos resultados de NIDN/NT e NIDA/NT foram verificados aumentos ($P < 0,05$) seguidos de reduções ($P < 0,05$). O teor de fibra em detergente neutro aumentou ($P < 0,05$) com o processo de amonização. Em relação à hemicelulose, não foi observado efeito ($P > 0,05$) da amonização. Houve aumento no teor de celulose ($P < 0,05$) entre o tratamento testemunha e o tratamento com adição de 5,0% de uréia, sem fonte de urease. Os teores de fibra em detergente ácido e lignina aumentaram ($P < 0,05$) com a aplicação de uréia. A DIVMS não apresentou diferença ($P > 0,05$) para os níveis de uréia sem adição de urease, tendo sido observado aumento ($P < 0,05$) apenas para o nível de 10,0% de uréia com a adição de urease; no entanto, este não diferiu ($P > 0,05$) do nível com 10,0% de uréia sem a fonte de urease.

Palavras-Chave: Amonização, bagana de carnaúba, urease e uréia.

Effect of ammoniation on chemical-bromatologic composition of bagana of carnauba (*Copernicia prunifera* (Mill.) HE Moore) to feed sheep

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the effect of levels of urea and the use or not of a source of urease in improving the chemical-bromatologic composition of bagana of carnauba. The levels of urea were 0%, 2.5%, 5.0%, 7.5% and 10.0%, while the levels of urease were 0% and 20%. The source of urease was soybean grains. The experimental design was a completely randomized in a 5 x 2 factorial, with four repetitions. The addition of urea decreased ($P<0.05$) the dry matter content of bagana. Increases in results were observed ($P<0.05$) in crude protein as the levels of urea were increased. Increases in results for NIDN/NT and NIDA/NT were recorded ($P<0.05$), followed by reductions ($P<0.05$). Contents of neutral detergent fiber increased ($P<0.05$) with the process of ammoniation. Regarding to hemicellulose, it was not observed effect ($P>0.05$) of ammoniation. There had increases in the levels of cellulose ($P<0.05$) between the control treatment and the treatment with the addition of 5,0% of urea, with and without the use of urease. The levels of acid detergent fiber and lignin increased ($P<0.05$) with the application of urea in the bagana. There were not observed differences ($P<0.05$) in relation to IVDMD among the levels of urea without the use of urease, and it was observed significant increase ($P<0.05$) only to the level of 10.0% of urea with the use of urease; however, this did not differ ($P>0.05$) from the treatment with 10.0% of urea without urease.

Keywords: Ammoniation, bagana of carnauba, urea and urease.

Introdução

A carência de alimentos em quantidade e qualidade no Nordeste brasileiro, durante o período de estiagem, tem sido responsável, entre outros fatores, pela baixa produtividade dos rebanhos ovino e caprino. No entanto, uma série de alternativas tecnológicas vem sendo trabalhada para melhorar o suporte forrageiro na região. Entre as possíveis opções, merece destaque o uso de resíduos e subprodutos agrícolas e agroindustriais. Neste sentido, a bagana da carnaúba tem despertado o interesse de produtores e técnicos para seu aproveitamento na alimentação animal.

A carnaubeira (*Copernicia prunifera* (Mill.) H.E. Moore) é uma palmeira que ocorre no Nordeste brasileiro, especialmente nos vales de alguns rios da região, principalmente do Parnaíba e seus afluentes, do Jaguaribe, do Acaraú, do Apodi e do médio São Francisco. Também pode ser encontrada nos estados do Pará, Tocantins, Maranhão e Goiás (Alves & Coelho, 2006). Sua altura varia de sete a dez metros, podendo atingir 15 metros (Alves & Coelho, 2006). A bagana é o resíduo oriundo do corte da palha da carnaúba após seca ao sol por um período de seis a 12 dias, para extração do pó existente na palha (Alves & Coelho, 2006). A bagana de carnaúba apresenta, como características, altos teores de fibra e baixa digestibilidade, o que contribui para o seu reduzido consumo e, conseqüentemente, para o baixo desempenho animal. No entanto, o teor de proteína bruta chega a 7%, o que despertou o interesse em melhorar os seus componentes e tornar o alimento apto para uso na alimentação animal (Gomes, et al., 2007).

Uma das formas de melhorar o valor nutricional de resíduos é através do processo de adição de amônia, conhecido por amonização. Um dos efeitos da ação da amônia sobre a forragem é a desestruturação no complexo formado pelos componentes da fibra (celulose, hemicelulose e lignina), oferecendo aos microrganismos uma maior área de exposição e, conseqüentemente, um aumento no grau de utilização das diferentes frações de fibra (Garcia & Neiva, 1994). Geralmente, o efeito mais expressivo sobre a fração fibrosa do material é a redução no teor de fibra em detergente neutro (FDN), em conseqüência da solubilização da hemicelulose (Buettner et al., 1982; Van Soest et al., 1984; Moore et al., 1985; Dryden & Leng, 1988; Reis et al., 1990; Reis et al., 1991).

As pesquisas têm também enfatizado o aumento no teor de compostos nitrogenados sobre os resíduos tratados, o que favorece o desenvolvimento dos microrganismos do rúmen. Entre os compostos nitrogenados que sofrem os efeitos da amonização, o aumento no teor de proteína bruta é explicado pela adição de N não protéico (Cândido, et al., 1999). Como tais materiais normalmente apresentam baixos teores de nitrogênio, limitando o desenvolvimento dos microrganismos do rúmen, o aumento no teor desse elemento, após a amonização, permite atuação mais eficaz das bactérias ruminais sobre os mesmos (Cândido, et al., 1999).

Resultados de pesquisa comprovaram a eficiência do processo de amonização na melhoria do valor nutritivo de uma série de resíduos. Segundo Goto & Yokoe (1996), há dois efeitos distintos que, juntos, agem para aumentar a degradabilidade de palhadas tratadas com amônia. Com relação ao primeiro, menciona-se a amônia agindo como um álcali, promovendo pequenas quebras nos interpolímeros que ligam estruturas contendo ligações do tipo éster, resultando em rompimento na estrutura da parede celular e em aumento na sua hidratação. O segundo refere-se à habilidade da amônia em formar complexo com a celulose, reduzindo a sua cristalinidade através de rompimentos das pontes de hidrogênio, aumentando a sua fragilidade e proporcionando melhor digestão

enzimática. Esses fatores, juntos, provocam a fragmentação mais rápida do material ingerido e melhoram a eficiência dos microrganismos no ataque às partículas.

Alguns fatores podem afetar a eficiência da amonização, destacando-se a quantidade aplicada, o período de tratamento, a umidade da forragem, a temperatura e o tipo e a qualidade do material (Garcia & Neiva, 1994). Souza (2000) recomenda, para regiões tropicais, um tratamento com o nível de uréia entre 4% e 6%, em temperatura ambiente, e teor de umidade do material a ser amonizado variando de 30% a 40%.

Existem vários produtos químicos que podem ser utilizados no processo de amonização. No entanto, a utilização da uréia como fonte de amônia tem sido mais estudada por apresentar baixo custo e fácil manuseio (Neiva & Garcia, 1995). Apesar da amonização via uréia apresentar resultados promissores, há carência de pesquisas no sentido de se estudar o nível ótimo de adição, e principalmente a necessidade ou não de se adicionar alguma fonte de urease (Reis et al., 1995).

Este experimento foi conduzido em virtude da disponibilidade de um grande volume de bagana de carnaúba no Nordeste brasileiro, da grande demanda de informações por produtores e técnicos a respeito de seu uso na alimentação de ruminantes, além da carência de informações científicas sobre tratamentos químicos para melhorar a qualidade do produto. Dessa forma, objetivou-se avaliar o efeito de níveis de uréia e do uso ou não de fonte de urease sobre a melhoria da composição químico-bromatológica da bagana de carnaúba, para sua possível utilização na alimentação de ovinos em confinamento.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Embrapa Caprinos, em Sobral, Ceará, no período de março a abril de 2007. A bagana usada no experimento foi proveniente de fazenda próxima à Embrapa Caprinos.

Foram utilizados cinco níveis de uréia e dois níveis de fonte de urease. Os níveis de uréia utilizados, com base na matéria seca, foram 0%; 2,5%; 5,0%; 7,5% e 10,0%, ao passo que os níveis de fonte de urease foram 0% e 20%, com base na quantidade de uréia, ou seja, com e sem fonte de urease. A fonte de urease utilizada foi o grão de soja triturado em peneira de 5,0 mm. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com esquema fatorial 5 x 2 (cinco níveis de uréia e dois níveis de urease), com quatro repetições.

Em cada repetição foi incubado um quilo de bagana em saco plástico com capacidade aproximada de dois kg. O período de incubação foi de 30 dias. Antes de ser incubada a bagana foi espalhada sobre uma lona de plástico em camadas de aproximadamente 2,5 cm, onde foi regada com a solução de água com uréia, aplicada com o auxílio de um regador e uma pisseta. A água foi adicionada ao material para que o mesmo ficasse com o teor ideal de umidade, ou seja, entre 30% e 40%. A fonte de urease foi homogeneizada junto à bagana logo após a aplicação da solução de água com uréia. Em seguida o material foi colocado nos sacos plásticos, que foram lacrados utilizando-se uma seladora, tendo sido passado ainda uma fita para dar maior segurança. Cada unidade experimental foi pesada e devidamente identificada. Uma unidade experimental de cada tratamento recebeu um termômetro tipo “banho-Maria”, a fim de se fazer o acompanhamento da temperatura no interior da massa amonizada durante o período experimental. A temperatura era verificada uma vez ao dia no horário de 13 horas e 15 minutos. Os sacos contendo o material amonizado foram levados a uma sala fechada, onde foram colocados sobre uma mesa e cobertos com uma lona plástica preta.

Após 30 dias os sacos foram abertos e dos mesmos foram coletadas amostras referentes a cada unidade experimental. As amostras foram colocadas em sacos de papel e levadas ao Laboratório de Nutrição Animal da Embrapa Caprinos, onde foram pré-secadas e em seguida moídas em moinho com peneira de 1,0 mm. Após a moagem as amostras foram colocadas em frascos, identificadas e armazenadas em local adequado até o momento de serem submetidas às análises químico-bromatológicas.

No material amonizado foram observados a coloração e o odor. Para tanto, foi criada uma escala de 1 a 5, onde o menor valor representava a coloração mais clara e o odor mais fraco, e o maior valor representava coloração mais escura e odor mais forte. Para classificar a coloração e o odor, duas pessoas verificavam ambas as características e davam um valor, sendo que quando havia valores diferentes fazia-se uma média.

Foram realizadas análises de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina (LIG), hemicelulose (HCEL), celulose (CEL), extrato etéreo (EE) e digestibilidade "*in vitro*" da matéria seca (DIVMS). Também foram determinados os teores de nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN) e nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA), sendo expressos como porcentagem do nitrogênio total (NIDN/NT e NIDA/NT). A composição química foi obtida seguindo metodologia descrita por Silva (1990), a digestibilidade "*in vitro*" foi obtida segundo método de dois estágios de Tilley & Terry (1963) e os teores de NIDA e NIDN foram obtidos segundo metodologia descrita em Licitra et al. (1996). Na Tabela 1 é apresentada a composição químico-bromatológica e a DIVMS da bagana de carnaúba utilizada no experimento.

Tabela 1. Composição químico-bromatológica e digestibilidade *in vitro* da bagana de carnaúba

Componentes	%
Matéria seca	86,0
Matéria orgânica	94,3
Cinzas ¹	5,74
Proteína bruta ¹	8,04
Nitrogênio insolúvel em detergente neutro/NT ²	58,9
Nitrogênio insolúvel em detergente ácido/NT ²	51,0
Fibra em detergente neutro ¹	69,7
Fibra em detergente ácido ¹	51,2
Hemiceluloses ¹	18,5
Celulose ¹	39,9
Ligninas ¹	10,6
Extrato etéreo ¹	2,09
Digestibilidade <i>in vitro</i> da matéria seca ¹	15,3
Digestibilidade <i>in vitro</i> da matéria orgânica ¹	11,7
Tanino ¹	12,2
Cálcio ¹	0,16
Fósforo ¹	0,13

NT – Nitrogênio total; ¹Expresso em base de matéria seca; ²Expresso em base do nitrogênio total.

Também foram coletadas amostras de palhas de carnaubeira não tratadas, as quais foram cortadas em fragmentos de aproximadamente 1,0 cm para realização de análise microhistológica. Ainda *in natura* as amostras foram acondicionadas em uma solução de FAA (formalina-aceto-álcool) e enviadas para a Universidade Federal da Grande Dourados, no Mato Grosso do Sul, onde foram submetidas a análise microhistológica segundo metodologia descrita em Daykin & Hussey (1985) e Hagquist (1974).

A comparação das médias de cada característica avaliada foi feita pelo teste de Tukey para o nível de significância de 5% de probabilidade. Os dados foram analisados utilizando-se o programa Statistical Analysis System (SAS, 2002).

Resultados e Discussão

Após a adição de água a bagana ficou com uma umidade em torno de 35,1%. A temperatura média observada na massa amonizada, durante o período de amonização, foi de 29,7°C. A menor temperatura observada foi de 27°C e a maior foi de 32°C.

No momento da abertura dos sacos notou-se coloração mais escura na bagana amonizada, coloração que era intensificada à medida que era aumentada a dose de uréia, o que também foi observado por Cândido et al. (1999), trabalhando com amonização de bagaço de cana-de-açúcar. Porém, não foi observada influência da fonte de urease sobre as mudanças na coloração da bagana amonizada. Com relação ao odor, percebeu-se o odor característico da amônia, ficando mais forte à medida que foram elevados os níveis de uréia, sendo que a presença ou não de fonte de urease não interferiu neste fator.

Nos tratamentos sem doses de uréia e com presença de grãos de soja foi constatada a presença de fungo. A ausência de fungos nos sacos com amônia deve-se, provavelmente, à ação fungicida e bactericida da amônia, conforme relatado por Alli (1983).

Não houve interação ($P > 0,05$) entre uréia e urease em nenhuma das variáveis estudadas. A adição de uréia ocasionou um efeito significativo ($P < 0,05$) na diminuição da matéria seca da bagana (Tabela 2), sendo mais expressiva no nível de adição de 10,0%, tanto com ou sem a adição de urease. Estes resultados estão de acordo com os verificados por Cândido et al. (1999), que trabalhando com bagaço de cana-de-açúcar, mencionaram que reduções nos teores de matéria seca do material amonizado pode ser explicada pela capacidade higroscópica da uréia e da amônia, fazendo com que o material absorva umidade do ambiente, bem como pelo processo de amonização que utiliza solução de uréia com água. Contudo, estes resultados divergiram dos constatados por Pereira et al. (1992), que amonizando palha de milho com uréia não observaram reduções significativas nos teores de matéria seca.

A presença da fonte de urease ocasionou diminuição significativa ($P < 0,05$) no teor de matéria seca entre os tratamentos sem aplicação de uréia e os tratamentos com 10,0% de uréia, conforme pode ser observado na Tabela 2. Estes dados discordam dos resultados obtidos por Cândido et al (1999), que mencionam aumentos nos teores de MS do bagaço de cana-de-açúcar após adição do grão de soja como fonte de urease no processo de amonização, aumentos que teriam sido influenciados pelo alto teor de matéria seca do grão de soja.

Tabela 2. Composição químico-bromatológica em MS, PB, NIDN/NT, NIDA/NT, FDN, HCEL, CEL, FDA, LIG e DIVMS da bagana de carnaúba submetida a amonização com diferentes níveis de uréia e dois níveis de fonte de urease

MS (%) (CV (%) 4,3)					
Nível de uréia (%)					
	0	2,5	5	7,5	10
Sem fonte de urease	54,2 ^{aA}	52,0 ^{abA}	50,6 ^{bA}	51,1 ^{abA}	49,4 ^{bA}
Com fonte de urease	52,1 ^{ab}	51,1 ^{aA}	50,9 ^{abA}	50,2 ^{abA}	47,5 ^{bB}
Média	53,2	51,6	50,8	50,7	48,5
PB (%) (CV (%) 5,7)					
Sem fonte de urease	8,0 ^{eA}	10,0 ^{dB}	14,4 ^{cA}	19,7 ^{bA}	25,8 ^{aA}
Com fonte de urease	7,9 ^{eA}	10,6 ^{dA}	14,2 ^{cA}	20,1 ^{bA}	25,6 ^{aA}
Média	8,0	10,3	14,3	19,9	25,7
NIDN/NT (%) (CV (%) 8,0)					
Sem fonte de urease	50,3 ^{bcA}	75,2 ^{aA}	56,0 ^{bA}	44,9 ^{cA}	34,1 ^{dA}
Com fonte de urease	57,7 ^{bB}	72,1 ^{aA}	58,6 ^{bA}	47,3 ^{cA}	35,4 ^{dA}
Média	54,0	73,7	57,3	46,1	34,6
NIDA/NT (%) (CV (%) 12,1)					
Sem fonte de urease	42,8 ^{cA}	65,8 ^{aA}	50,8 ^{bA}	40,5 ^{cA}	33,3 ^{dA}
Com fonte de urease	49,6 ^{bB}	63,3 ^{aA}	53,8 ^{bB}	45,3 ^{cB}	34,1 ^{dA}
Média	46,2	64,6	52,3	42,9	33,7
FDN (%) (CV (%) 2,2)					
Sem fonte de urease	72,3 ^{cA}	79,0 ^{bB}	81,6 ^{aA}	79,4 ^{abA}	78,9 ^{bA}
Com fonte de urease	71,3 ^{bA}	80,3 ^{aA}	80,4 ^{ab}	79,8 ^{aA}	78,7 ^{aA}
Média	71,8	79,7	81,0	79,6	78,8
HCEL (%) (CV (%) 12,1)					
Sem fonte de urease	18,2 ^{aA}	16,3 ^{aA}	17,2 ^{aA}	17,0 ^{aA}	16,3 ^{aA}
Com fonte de urease	18,1 ^{aA}	16,9 ^{aA}	16,8 ^{aA}	17,6 ^{aA}	17,2 ^{aA}
Média	18,2	16,6	17,0	17,3	16,8
CEL (%) (CV (%) 3,3)					
Sem fonte de urease	42,6 ^{bA}	44,5 ^{abA}	44,8 ^{aA}	42,9 ^{abA}	43,4 ^{abA}
Com fonte de urease	42,7 ^{aA}	44,6 ^{aA}	44,0 ^{aA}	42,7 ^{aA}	42,7 ^{aA}
Média	42,7	44,6	44,4	42,8	43,1
FDA (%) (CV (%) 3,2)					
Sem fonte de urease	54,0 ^{bA}	62,7 ^{aA}	64,4 ^{aA}	62,4 ^{aA}	62,6 ^{aA}
Com fonte de urease	53,3 ^{bA}	63,5 ^{aA}	63,6 ^{aA}	62,2 ^{aA}	61,4 ^{aA}
Média	53,7	63,1	64,0	62,3	62,0
LIG (%) (CV (%) 11,1)					
Sem fonte de urease	11,3 ^{bA}	18,6 ^{aA}	19,6 ^{aA}	19,4 ^{aA}	19,2 ^{aA}
Com fonte de urease	10,7 ^{bA}	18,8 ^{aA}	20,1 ^{aA}	19,4 ^{aA}	18,8 ^{aA}
Média	11,0	18,7	19,9	19,4	19,0
DIVMS (%) (CV (%) 9,7)					
Sem fonte de urease	14,7 ^{aA}	13,1 ^{aA}	13,5 ^{aA}	14,3 ^{aA}	14,9 ^{aA}
Com fonte de urease	13,3 ^{bB}	12,2 ^{bA}	12,9 ^{bA}	13,7 ^{bA}	15,7 ^{aA}
Média	14,0	12,7	13,2	14,0	15,3

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na mesma linha não diferem pelo teste de Tukey (P>0,05). Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na mesma coluna não diferem pelo teste de Tukey (P>0,05).

Foram observados aumentos significativos ($P < 0,05$) nos teores de proteína bruta da bagana de carnaúba (Tabela 2) à medida que se elevaram os níveis de uréia, tanto sem como com a adição de urease. O uso da urease ocasionou aumento significativo ($P < 0,05$) dentro do nível de 2,5% de uréia. Os aumentos nos teores de PB em materiais amonizados estão de acordo com outras pesquisas (Cândido et al. 1999; Souza et al., 2001; Cardoso, 2004). Estes incrementos ocorrem devido à liberação de compostos nitrogenados pela uréia durante o processo de amonização. A magnitude dos aumentos apresenta grande variação, o que segundo Souza et al. (2001), pode ser atribuída às diferentes condições de tratamentos, como níveis de amônia aplicados, temperatura ambiente, teor de umidade, período de amonização e qualidade do material, dentre outros. Em condições práticas, o nível inicial de umidade e a temperatura ambiente são os fatores mais importantes a influenciar o efeito da amonização em palhadas (Schneider & Flachowsky, 1990).

Nos resultados de NIDN/NT (Tabela 2) foram verificados aumentos significativos ($P < 0,05$) entre o tratamento testemunha e o tratamento com 2,5% de uréia, seguido de redução ($P < 0,05$) no seu teor no tratamento com 10,0% de uréia em relação ao tratamento testemunha sem aplicação de fonte de urease. Com o uso da urease ocorreram aumentos significativos ($P < 0,05$) entre o tratamento testemunha e o tratamento com 2,5% de uréia, seguido de redução ($P < 0,05$) em seus teores nos tratamentos com 7,5% e 10,0% de uréia em relação ao tratamento testemunha, sendo o aumento mais acentuado no tratamento com nível de 2,5%, sem e com urease. Os teores de NIDA/NT aumentaram ($P < 0,05$) entre o tratamento testemunha e os tratamentos com 2,5 e 5,0% de uréia, seguidos de redução ($P < 0,05$) no tratamento com 10,0% de uréia, sem e com aplicação de urease, sendo o aumento mais acentuado no tratamento com o nível de 2,5% de uréia.

O teor de FDN aumentou significativamente ($P < 0,05$) com o processo de amonização, tanto com urease como sem o uso da mesma (Tabela 2). Porém, houve variações para os tratamentos sem urease, onde se observou um aumento mais pronunciado no nível de 5,0% de uréia. Quanto aos tratamentos com fonte de urease, foi observada diferença significativa ($P < 0,05$) apenas entre o tratamento testemunha e os demais tratamentos. Dentre os níveis de uréia, houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre os níveis com 2,5% e 5,0%. Os resultados obtidos diferem dos mencionados em trabalhos de pesquisas de outros autores, nos quais foram verificadas diminuições da FDN ao amonizar materiais fibrosos (Souza, 1996; Cândido et al., 1999; Cardoso et al., 2004; Carvalho et al., 2006). Segundo Fahey Jr. et al. (1993), tal fato pode ser atribuído, entre outros fatores, à menor quantidade de ligações éster presentes na fração fibrosa de dicotiledôneas. Sugere-se que a bagana de carnaúba apresente mais ligações do tipo éter, por ter sofrido pouco efeito da amonização.

Rosa & Fadel (2001) relataram que a redução no conteúdo de FDN em forragens amonizadas tem sido geralmente atribuída à solubilização parcial da hemicelulose ou da lignina. Essas suposições baseiam-se no fato de que a maioria das forragens submetidas a esse tipo de tratamento não apresenta diminuição dos outros constituintes da parede celular e, quando isso ocorre, é proporcionalmente em magnitude menor (Rosa & Fadel, 2001).

Em relação à hemicelulose, embora tenha sido observado um ligeiro decréscimo em seu teor com a amonização (Tabela 2), o mesmo não foi significativo ($P > 0,05$). Quanto ao uso de fonte de urease, também não se observou efeito significativo ($P > 0,05$) para a sua utilização. Também não foi observado efeito significativo dentre os mesmos níveis de uréia. Estes resultados discordam daqueles obtidos por Souza et al. (2001), Carvalho et al. (2006), Bertipaglia et al. (2005) e Fernandes et al. (2002), que

verificaram diminuição significativa do teor de hemicelulose após a amonização. O fato de não ter ocorrido redução no conteúdo da hemicelulose pode ter contribuído para a não diminuição do conteúdo de FDN, visto que a diminuição da hemicelulose é um dos fatores mais pronunciados da amonização. Tal fato pode ter ocorrido devido à complexa estrutura histológica da palha da carnaúba, como pode ser observado nas Figuras 01, 02, 03, 04 e 05, em que tanino e lignina estão expressivamente presentes nos tecidos, o que pode ter dificultado a ação da amônia.

Os resultados obtidos com a amonização, referentes aos teores de celulose, podem ser verificados na Tabela 2. Houve um ligeiro aumento no teor de celulose com a adição de uréia, tendo sido significativo ($P < 0,05$) entre o tratamento testemunha e o com nível de adição de uréia de 5,0%. Para os tratamentos com o uso de fonte de urease, não houve diferença significativa ($P > 0,05$) entre os mesmos, embora também tenha sido observado um ligeiro aumento, seguido de redução, à medida que se aumentava a dose de uréia. Dentre os níveis de uréia com e sem fonte de urease, não foi observada diferença significativa ($P > 0,05$). Estes resultados discordam daqueles obtidos por Carvalho et al. (2006), que, ao amonizar bagaço de cana-de-açúcar com diferentes níveis de uréia, identificaram decréscimo linear com a adição de níveis crescentes de uréia. Alfaya et al. (2002) demonstraram que a amonização de capim-Annoni 2 (amonizado com 4% de uréia) proporcionou diminuição da fração de celulose em relação ao tratamento sem amonização. No entanto, Bertipaglia et al. (2005) não observaram efeitos consistentes sobre os teores de celulose em fenos de *Brachiaria brizantha* amonizados. Portanto, as variações no efeito sobre compostos fibrosos dos materiais amonizados podem ser atribuídas, em parte, à própria constituição química do alimento, que na maioria das vezes não satisfaz as condições necessárias para amonização (Carvalho et al., 2006). Segundo Garçia & Neiva (1994), as frações de celulose não têm sido significativamente alteradas após o tratamento com amônia.

Os teores de FDA e Lignina aumentaram significativamente ($P < 0,05$) com a aplicação de uréia sobre a bagana, com ou sem fonte de urease (Tabela 2), porém não houve diferença ($P > 0,05$) entre as doses de uréia (2,5; 5,0; 7,5 e 10,0%). Também não foram observadas diferenças ($P > 0,05$), em função da adição ou não de fonte de urease, dentro de cada nível de uréia. Souza et al. (2001) não detectaram efeito dos níveis de amônia anidra e sulfeto de sódio na FDA da casca do café, mas encontraram aumentos no teor de lignina em função dos níveis crescentes de amônia anidra e de sulfeto de sódio. Bertipaglia et al. (2005) também não observaram efeitos consistentes da amonização sobre a FDA em fenos de *Brachiaria brizantha*. Segundo Rosa & Fadel (2001), reportando alguns trabalhos da literatura, os efeitos da amonização sobre os teores de FDA, de celulose e de lignina têm sido variáveis, visto que os trabalhos têm mostrado aumentos, reduções ou inalterações nos teores dos referidos componentes. Segundo Garcia & Pires (1998), os aumentos que têm sido verificados nos conteúdos de FDA, de celulose e de lignina, em forragens amonizadas, são em decorrência, provavelmente, do efeito de concentração causado pela diminuição de um ou mais constituintes da parede celular, especialmente da hemicelulose. Tem-se considerado, também, que parte do aumento nos teores de FDA e de lignina pode ser devido à reação tipo *Maillard*, ou à ligação do N adicional à lignina (Rosa & Fadel, 2001). No caso da bagana de carnaúba, em que se observa uma grande quantidade de taninos e lignina em seus tecidos (Figuras, 1, 2, 3, 4 e 5), o aumento nos componentes da fibra pode ser devido à ligação do nitrogênio proveniente da amonização a estes compostos, bem como à complexa estrutura da parede celular.

A digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) não apresentou diferença significativa ($P > 0,05$) para os níveis de uréia sem fonte de urease (Tabela 2), tendo sido

observado aumento significativo ($P < 0,05$) apenas para o nível de 10,0% de uréia com o uso de fonte de urease, embora pouco expressivo. Em relação ao uso de fonte de urease entre os mesmos níveis de uréia, observou-se diferença significativa ($P < 0,05$) apenas para os tratamentos com 0% de uréia, não sendo observada diferença significativa ($P > 0,05$) entre os demais tratamentos. Souza et al. (2001) não encontraram efeito significativo ($P > 0,01$) dos níveis de amônia e sulfeto de sódio sobre a casca de café, o que segundo os autores pode ser explicado, em parte, pelo fato da casca de café ter apresentado bom valor inicial de DIVMS (60,6%), o que não foi observado na bagana de carnaúba, que teve digestibilidade *in vitro* de MS inicial de 14,7%. Ao amonizar bagaço de cana-de-açúcar, Cândido et al. (1999) verificaram efeito linear positivo com doses crescentes de uréia, mas não observaram efeito para a adição de fonte de urease.

Rosa & Fadel (2001) mencionaram que no método *in vitro* de Tilley & Terry (1963), um dos mais usados, os valores obtidos podem ser diferentes dos da digestibilidade aparente. Tem sido observado que este método subestima a digestibilidade naquelas faixas inferiores a 65%, o que pode ser devido à falta de tempo de fermentação com o líquido ruminal, especialmente em forragens de baixa qualidade, como a bagana de carnaúba.

Os baixos níveis de DIVMS podem ser melhor compreendidos quando se observa o arranjo histológico da palha de carnaúba nas Figuras 1, 2, 3, 4 e 5. Na Figura 1, pode ser verificado que a epiderme (1) apresenta cutícula espessa, a qual exerce uma barreira ao ataque microbiano. As células também apresentam tanino (2). Os feixes vasculares (3) são altamente lignificados, o que implica em menor fragilidade digestiva das amostras. As células de parênquima (4) apresentam alto teor de tanino, o que pode interferir diretamente na digestibilidade.

Pode-se observar na Figura 2 a presença de células de esclerênquima (1), um tecido indigestível (Lempp, 2007) e lignificado (Paciullo et al., 2002). Observa-se também a presença de taninos (2) em células potencialmente digestíveis, o que pode comprometer a sua digestibilidade.

Na Figura 3, além da presença de taninos (1), que pode comprometer a digestibilidade, e de células de esclerênquima (2), que são indigestíveis, podem ser observadas células de bainha parenquimática dos feixes (3), que são células que apresentam altos teores de proteína e amido (Wilson, 1993). No entanto, a bagana apresenta a parede celular destas células lignificada, o que pode interferir no tempo de retenção das partículas no rúmen. Estas células são potencialmente digestíveis, e a taxa de digestão depende da lignificação da parede.

Pode-se observar na Figura 4 a presença de células de esclerênquima (1), células de parênquima (2), bem como a cutícula e a cutina (3), que além de muito espessas, aparentemente também contêm taninos. A presença de taninos (4) também pode ser observada na Figura 4. Na Figura 5 pode ser observado o tecido vascular, que é indigestível por ser altamente lignificado. Todos os fatores observados nas cinco figuras citadas contribuem para a baixa digestibilidade da bagana de carnaúba, e explicam a baixa digestibilidade do material mesmo após o tratamento químico aplicado. Sugere-se que a complexa estrutura histológica da palha da carnaúba dificulte o ataque dos microorganismos do rúmen, comprometendo, desta forma, a sua digestibilidade. A amonização via uréia proporcionou melhoria na composição químico-bromatológica da bagana de carnaúba apenas nos teores de proteína bruta. Contudo, não afetou o teor de digestibilidade *in vitro* da matéria seca e elevou os teores de fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido e lignina.

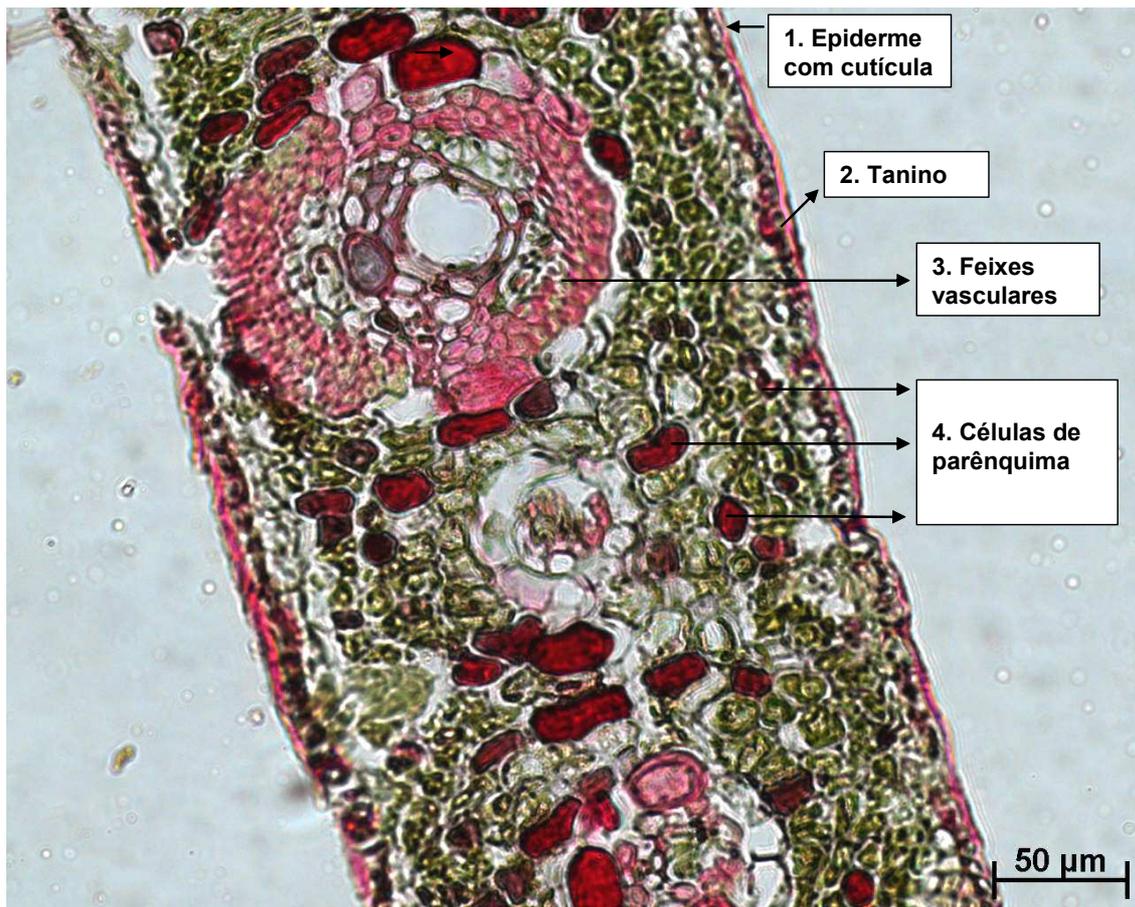


Figura 1. Microhistologia da palha da carnaubeira com detalhes da epiderme, feixes vasculares e células de parênquima

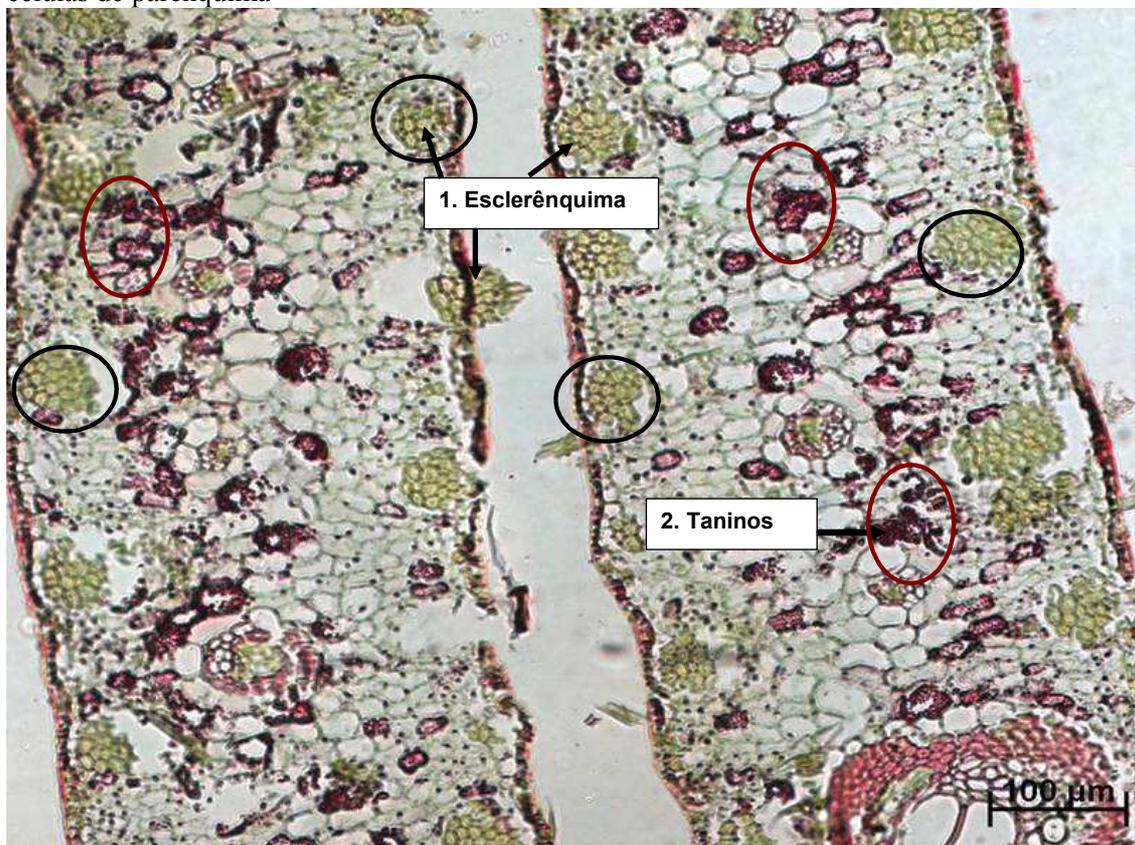


Figura 2. Microhistologia da palha da carnaubeira com detalhes de esclerênquima e taninos

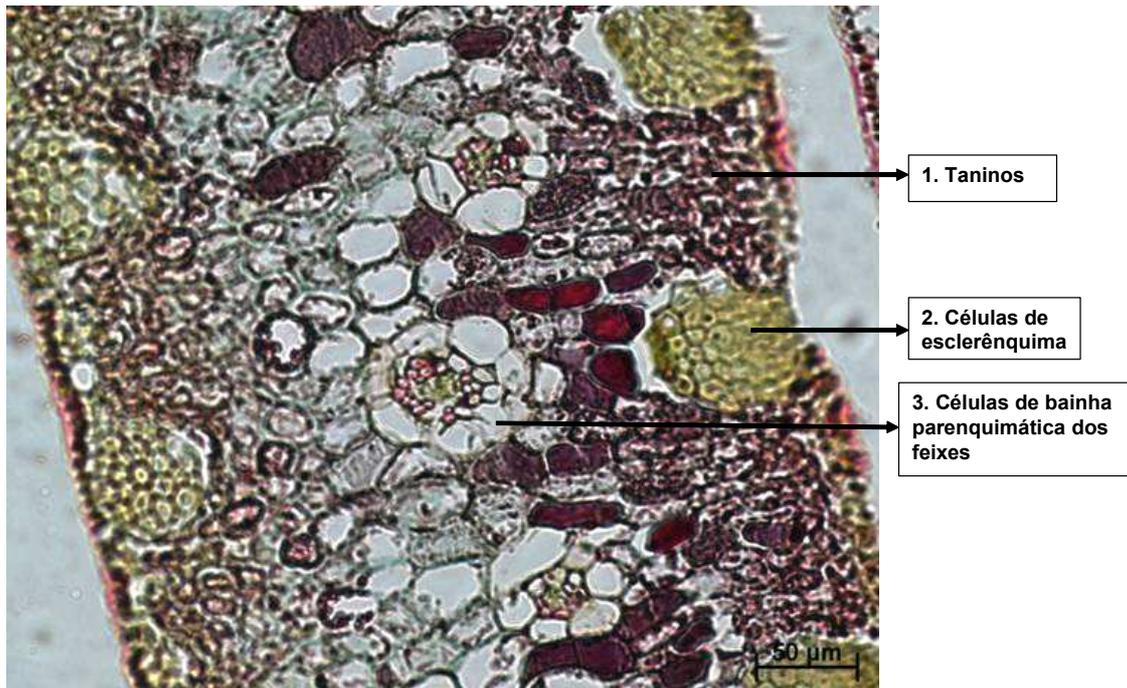


Figura 3. Microhistologia da palha da carnaubeira com detalhes para taninos, células de esclerênquima e células de bainha parenquimática dos feixes

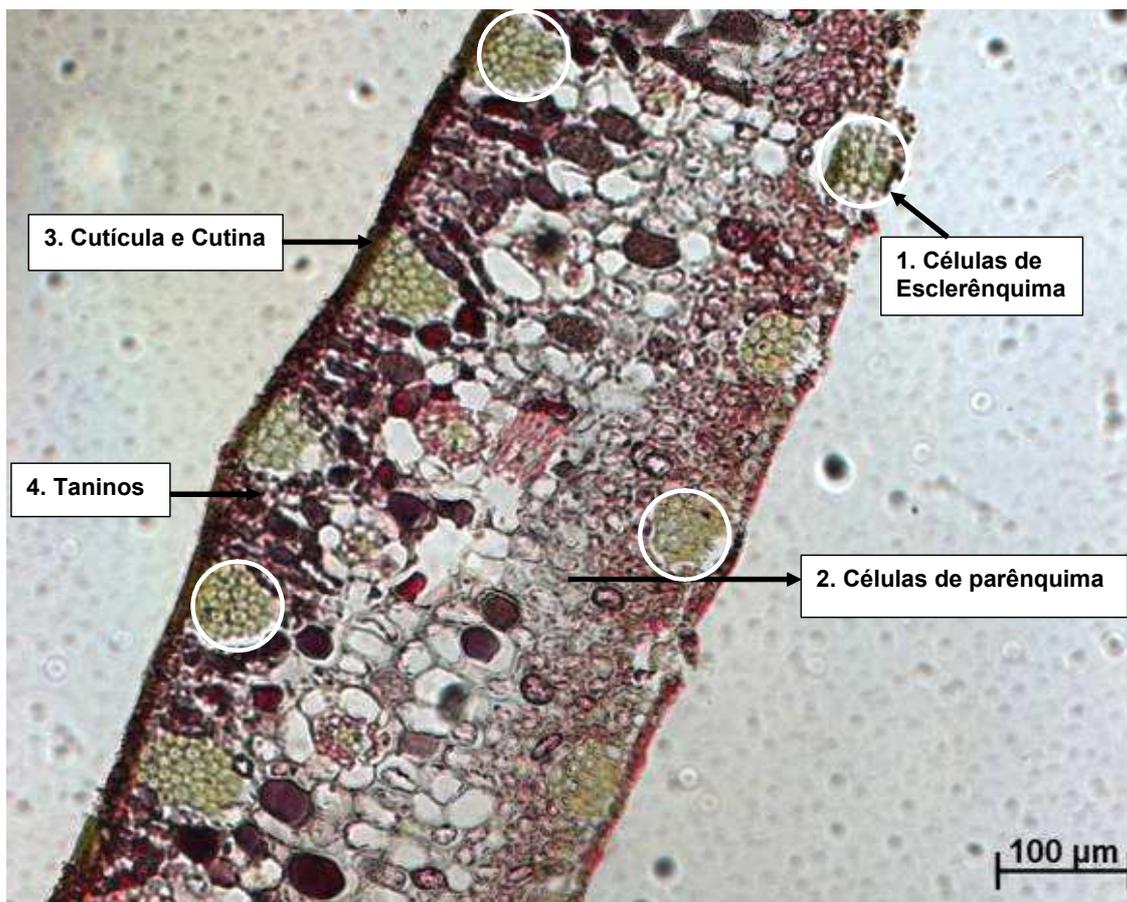


Figura 4. Microhistologia da palha da carnaubeira com detalhes para esclerênquima, células de parênquima, cutícula e taninos



Figura 5. Microhistologia da palha da carnaubeira com detalhes para tecido vascular

Conclusões

A amonização não foi eficiente em desestruturar o complexo formado pelos componentes da fibra (celulose, hemicelulose e lignina), o que sugere que este tratamento não se adequou para o material em estudo.

A adição de urease não influenciou o efeito da amonização. Provavelmente o teor de umidade tenha sido suficiente para estimular a produção desta enzima na bagana.

Tratamentos alternativos devem ser avaliados com vistas à melhoria da composição químico-bromatológica da bagana de carnaúba.

Referências Bibliográficas

ALFAYA, H.; SUÑÉ, L. N. P.; SIQUEIRA, C. M. G.; SILVA, D. J. S. da; SILVA, J. B. da; PEDERZOLLI, E. M.; LUEDER, W. E. Efeito da amonização com uréia sobre os parâmetros de qualidade do feno do capim-Annoni 2 (*Eragrostis plana* Nees). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.2, p.842-851, 2002.

ALLI, I.; FAIRBAIN, R.; BAKER, B. E. The effects of ammonia on the fermentation of chopped sugarcane. **Animal Feed Science Technology**, v.9, p.291-299, 1983.

ALVES, M. O.; COELHO, J. D. Tecnologia e relações sociais de produção no extrativismo da carnaúba no nordeste brasileiro. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE

BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 44., 2006, Fortaleza. **Questões agrárias, educação no campo e desenvolvimento: [anais]**. Fortaleza: SOBER; UFC; UNIFOR; Banco do Nordeste; Embrapa Agroindústria Tropical, 2006. 1 CD-ROM.

BERTIPAGLIA, L. M. A.; DE LUCA, S.; MELO, G. M. P. de; REIS, R. A. Avaliação de fontes de urease na amonização de fenos de *Brachiaria brizantha* com dois teores de umidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.2, p.378-386, 2005.

BUETTNER, M. R.; LECHTENBERG, V. L.; HENDRIX, K. S.; HERTEL, J. M. Composition and digestion of ammoniated tall fescue (*Festuca arundinacea* Schreb.) hay. **Journal Animal Science**, v.54, n.1, p.173-178, 1982.

CÂNDIDO, M. J. D.; NEIVA, J. N. M.; PIMENTEL, J. C. M.; VASCONCELOS, V. R.; SAMPAIO, E. M.; MENDES NETO, J. Avaliação do Valor Nutritivo do Bagaço de Cana-de-Açúcar Amonizado com Uréia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.5, p.928-935, 1999.

CARDOSO, G. C.; GARCIA, R.; SOUZA, A. L. de; PEREIRA, O. G.; ANDRADE, C. M. S. de; PIRES, A. J. V.; BERNARDINO, F. S. Desempenho de novilhos Simental alimentados com silagem de sorgo, cana-de-açúcar e palhada de arroz tratada ou não com amônia anidra. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.2132-2139, 2004.

CARVALHO, G. G. de; PIRES, A. J. V.; VELOSO, C. M.; MAGALHÃES, A. F.; FREIRE, M. A. L.; SILVA, F. F. da; SILVA, R. R.; CARVALHO, B. M. A. de. Valor nutritivo do bagaço de cana-de-açúcar amonizado com quatro doses de uréia. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, n.1, p.125-132, 2006.

DAYKIN, M. E.; HUSSEY, R. S. Staining and histopathological techniques in nematology. In: BACKER, K. R.; CARTER, C. C.; SASSER, J. N. (Ed.). **An advance treatise on Meloidogyne**. Raleigh: North Caroline State University Graphics, 1985. p.39-48.

DRYDEN, G. M.; LENG, R. A. Effects of ammonia and sulphur dioxide gases on the composition and digestion of barley straw. **Animal Feed Science Technology**, v.19, p.121-133, 1988.

FAHEY JUNIOR, G. C.; BOURQUIN, L. D.; TITGEMEYER, E. C.; ATWELL, D. G. Postharvest treatment of fibrous feedstuffs to improve their nutritive value. In: JUNG, H. G.; BUXTON, R. D.; HATFIELD, R. D.; RALPH, J. (Ed.). **Forage cell wall structure and digestibility**. Madison: American Society of Agronomy: Crop Science Society of Americana: Soil Science Society of Americana, 1993. p.715-766.

FERNANDES, L. de O.; REIS, R. A.; RODRIGUES, L. R. de A.; LEDIC, I. L. MANZAN, R. J. Qualidade do feno de *Brachiaria decumbens* Stapf. submetido ao tratamento com amônia anidra ou uréia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1325-1332, 2002. Suplemento.

GARCIA, R.; NEIVA, J. N. M. Utilização da amonização na melhoria da qualidade de volumosos para ruminantes. In: SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE

RUMINANTES, 5., 1994, Salvador. **Anais...** Salvador: Sociedade Nordestina de Produção Animal, 1994. p.41-61.

GARCIA, R.; PIRES, A. J. V. Tratamento de volumosos de baixa qualidade para utilização na alimentação de ruminantes. In: CONGRESSO NACIONAL DOS ESTUDANTES DE ZOOTECNIA, 1998, Viçosa, **Anais...** Viçosa: Associação Mineira dos Estudantes de Zootecnia, 1998. p.33-60.

GOMES, J. A. F.; CAVALCANTE, A. C. R.; LEITE, E. R.; BOMFIM, M. A. D. FONTELE, N. L. de O. FURTADO, A. de O. PEREIRA, M. S. C. **Avaliação da bagana de carnaúba na terminação de ovinos**. Sobral: Embrapa Caprinos, 2007. 4p. (Embrapa Caprinos. Comunicado Técnico, 77).

GOTO, M.; YOKOE, Y. Ammoniation of barley straw. Effect on cellulose crystallinity and water - holding capacity. **Animal Feed Science Technology**, v.58, n.3/4, p.239-247, 1996.

LEMPP, B. Avanços metodológicos da microscopia na avaliação de alimentos. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. v.36, p.315-329, 2007.

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

HAGQUIST, C. W. Preparation and care of microscope slides. **American Biology Teacher**, v.36, n.4, p.414-417, 1974.

MOORE, K. J.; LECHTENBERG, V. L.; LEMENAGER, R. P.; PATTERSON, J. A.; HENDRIX, K. S. *In vitro* digestion, chemical composition, and fermentation of ammoniated grass and grass-legume silage. **Agronomy Journal**, v.77, p.758-763. 1985.

NEIVA, J. N. M.; GARCIA, R. **Amonização de volumosos de baixa qualidade**. Lavras: UFLA, 1995. 15 p. (UFLA. Circular, 53).

PACIULLO, D. S. C.; GOMIDE, J. A.; SILVA, E. A. M. da; QUEIROZ, D. S.; GOMIDE, C. A. M. Características anatômicas da lâmina foliar e do colmo de gramíneas forrageiras tropicais, em função do nível de inserção no perfilho, da idade e da estação de crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.2, p.890-899, 2002.

PEREIRA, J.C.; QUEIROZ, A.C. de; SILVA, J.F.C. da; OLIVEIRA, E.J. de. Efeito do tratamento da palha de milho com uréia e amônia anidra, sobre o consumo de matéria seca e digestibilidade aparente dos nutrientes. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.21, n.2, p.262-269, 1992.

REIS, R. A.; GARCIA, R.; QUEIROZ, A. C. de; SILVA, D. J.; FERREIRA, J. Q. Efeitos da amonização sobre a qualidade do feno de gramíneas tropicais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.26, n.8, p.1183-1191, 1991.

REIS, R.A.; GARCIA, R.; SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C.; FERREIRA, J.Q. Efeitos da aplicação de amônia anidra sobre a digestibilidade do feno de capim-braquiária (*Brachiaria decumbens* Stapf). **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.19, n.3, p.201-208, 1990.

REIS, R. A.; RODRIGUES, L. R. A.; PEREIRA, J. R. A. Sementes de gramíneas forrageiras. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 6., 1995. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1995. p.259-280.

ROSA, B.; FADEL, R. Uso de amônia anidra e de uréia para melhorar o valor alimentício de forragens conservadas. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE FORRAGENS CONSERVADAS, 2001, Maringá. **Anais...** Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2001. p.41-63.

SCHNEIDER, M.; FLACHOWSKY, G. Studies on ammonia treatment of wheat straw: effects of level of ammonia, moisture content, treatment time and temperature on straw composition and degradation in the rumen of sheep. **Animal Feed Science Technology**, v.29, n.3/4, p.252-264, 1990.

SILVA, D. J. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 2.ed. Viçosa: UFV, 1990. 165p.

SOUZA, A. L.; GARCIA, R.; PEREIRA, O. G.; CECON, P. R.; VALADARES FILHO, S. de C.; PAULINO, M. F. Composição químico-bromatológica da casca de café tratada com amônia anidra e sulfeto de sódio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.3, p.983-991, 2001.

SOUZA, O. **Efecto de diversos factores sobre el valor nutritivo de la paja tratada por urea**. 1996. 175. Tesis (Doctoral Ingeniero Agrónomo) - Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos. Universidad Politécnica de Madrid, Madrid.

SOUZA, O. **Tratamento químico de resíduos agropecuários com solução de uréia**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2000. 55p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Circular Técnica, 18).

SAS - STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM. User,s guide. Cary, NS, 2002.

TILLEY, J. M. A.; TERRY, R. A. A two stage technique for the in vitro digestion of forage crops. **Journal British Grassland Society**, v.18, n.2, p.104-111, 1963.

VAN SOEST, P. J.; FERREIRA, A. M.; HARTLEY, R. D. Chemical properties of fibre in relation to nutritive quality of ammonia-treated forages. **Animal Feed Science Technology**, v.10, p.155-164, 1984.

WILSON, J.R. Organization of forage plant tissues. In: JUNG, H.G.; BUXTON, D. R.; HATFIELD, R. D. RALPH, J. (Ed.). **Forage cell wall structure and digestibility**. Madison: American Society of Agronomy: Crop Science Society of Americana: Soil Science Society of Americana, 1993. p.1-27.

Capítulo 2

Consumo e desempenho de ovinos alimentados com níveis crescentes de substituição do feno de capim-Tifton 85 (*Cynodon spp.*) pela bagana de carnaúba (*Copernicia prunifera* (Mill.) H.E. Moore)

RESUMO

O presente trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar o consumo e o desempenho de cordeiros em terminação, recebendo níveis crescentes de substituição do feno de capim-Tifton 85 (FT) pela bagana de carnaúba (BC) em sua dieta. Foram utilizados 30 ovinos mestiços, desmamados, com idades entre 10 e 12 semanas, com peso médio inicial de $16,9 \pm 1,56$ kg. Foram formuladas cinco dietas contendo diferentes proporções de BC e FT, utilizados como fontes de volumosos, a saber: 0%BC e 100%FT (testemunha); 25%BC e 75%FT; 50%BC e 50%FT; 75%BC e 25%FT; 100%BC e 0%FT. A relação volumoso:concentrado foi de 60:40. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com seis repetições. Os consumos médios diários mais elevados ($P < 0,05$) de matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta, extrato etéreo e fibra em detergente neutro (g/animal, %PV e g/UTM) foram verificados no grupo de animais que consumiram volumoso composto apenas pelo FT, e os menores consumos foram observados no grupo de animais que consumiram apenas BC como volumoso. O melhor desempenho ($P < 0,05$) foi verificado no grupo de animais que consumiram volumoso composto apenas pelo FT, no qual o ganho de peso diário foi de 147 g/animal, ao passo que o pior desempenho ($P < 0,05$) foi verificado no tratamento que recebeu apenas BC como volumoso (19 g/animal).

Palavras-Chave: Alimentação, resíduos, ruminantes e volumoso.

Intake and performance of sheep fed with increasing levels of substitution of grass-Tifton 85 (*Cynodon* spp) hay by bagana of carnauba (*Copernicia prunifera* (Mill.) HE Moore)

ABSTRACT

This work was carried out to evaluate forage intake and performance of lambs in termination, receiving increasing levels of grass-Tifton 85 (FT) hay as replacement for bagana of carnauba (BC) in their diet. Thirty crossbred sheep, weaned, aged between 10 and 12 weeks, with initial average weight of 16.9 ± 1.56 kg were used. Five diets containing different proportions of BC and FT were used as sources of bulky, namely: 0%BC and 100%FT (control); 25%BC and 75%FT; 50%BC and 50%FT; 75%BC and 25%FT; 100%BC and 0%FT. The roughage:concentrate ratio in all treatments was 60:40. The experimental design used was a completely randomized, with six repetitions. The highest daily average consumptions ($P < 0.05$) of dry matter, organic matter, crude protein, ether extract and neutral detergent fiber (g/animal, BW% g/UMS) were recorded in the group of animals that consumed voluminous composed only by FT, and the lower consumption was observed in the group of animals that consumed only BC. The best performance ($P < 0.05$) was found in the group of animals that consumed voluminous composed only by FT, in which the daily weight gain was of 147 g/animal, while the worst performance ($P < 0.05$) was observed in the treatment receiving only BC as voluminous source (19 g/animal).

Keywords: Residues, ruminants, ruminants feeding and voluminous.

Introdução

Na Região Nordeste são encontrados cerca de 9,7 milhões de ovinos, os quais representam 60 por cento do efetivo nacional (Anualpec, 2007), e cuja base alimentar é a vegetação nativa da Caatinga. Caracterizada pela forte influência da sazonalidade sobre sua produção, a Caatinga não apresenta disponibilidade de forragem para manter, como única fonte alimentar, os rebanhos criados no semi-árido (Araújo Filho & Carvalho, 1997). Conseqüentemente, os sistemas de produção de ovinos são caracterizados em sua maioria como extensivos, resultando em baixa produção, altos índices de mortalidade e baixa eficiência. Esse conjunto de observações pode tornar a atividade insustentável para fins de produção e até mesmo de subsistência.

Uma série de alternativas tecnológicas vem sendo trabalhada para melhorar a eficiência da produção animal no semi-árido. Entre essas opções, merece destaque o uso de resíduos e subprodutos agrícolas e agroindustriais para a alimentação de ruminantes (Vasconcelos et al., 2002; Oliveira, 2003; Leite et al., 2005). Os resíduos apresentam como características a aplicação não definida, baixo valor comercial, limitações operacionais e nutricionais para seu uso, além de serem potenciais agentes poluidores. Já os subprodutos, em geral apresentam uso definido, valor de mercado, pequenas limitações para uso na alimentação animal e esquema estruturado de recolhimento, processamento, armazenamento e distribuição aos consumidores (Oliveira, 2003).

Os resíduos e subprodutos podem ser classificados em dois grupos: fibrosos e não fibrosos. Em especial, a disponibilidade de resíduos fibrosos é muito grande, e seu uso na alimentação animal depende da superação de limitações de ordem nutricional e da composição do resíduo. Outros fatores que podem interferir no uso desses alimentos são relacionados aos custos com coleta, transporte, armazenamento e com o eventual processamento, necessário para a melhoria de seu valor nutritivo, especialmente da digestibilidade da fração fibrosa (Burgi, 2000). O uso de alimentos alternativos, constituídos de resíduos ou subprodutos agrícolas, pode minimizar os efeitos negativos do déficit de alimentos da época seca sobre os animais (Dantas Filho et al., 2007).

No Nordeste, a abundância de bagana da carnaúba tem estimulado os produtores a procurar pesquisadores com o propósito de encontrar uma forma de utilização do produto na alimentação animal. A bagana é o resíduo oriundo da trituração da palha de carnaúba para extração do pó, e na região são geradas em torno de nove milhões de toneladas deste produto (Gomes et al., 2007). Esse resíduo apresenta altos teores de fibra e lignina e baixos teores de digestibilidade. Da mesma forma, o teor de proteína bruta, em torno de 7%, também está aquém das necessidades dos animais (Gomes et al., 2007).

O confinamento de cordeiros é uma prática que já vem sendo bastante demandada no Nordeste semi-árido, em virtude do prolongado período seco que ocorre na região, o qual normalmente provoca grandes reduções na disponibilidade de forragem nas pastagens, tanto no aspecto quantitativo como no qualitativo. Nestas condições pode ocorrer desde a simples redução na taxa de crescimento dos animais até perda de peso, resultando na baixa economicidade da atividade, aspecto importante para a tomada de decisão quanto ao uso do confinamento (Nunes et al., 2007).

O confinamento de borregos possibilita aumentar a oferta de carne no período de entressafra, contribuindo, assim, para o abastecimento do mercado com um produto de boa qualidade. Embora esta prática apresente muitas vantagens, a mesma pode ser onerosa (Barros et al., 1997). Entretanto, os resíduos e subprodutos agrícolas e agroindustriais, além de constituírem alternativas baratas e de fácil acesso na região, podem ser usados em confinamento, suprimindo as necessidades dos animais e auxiliando

os produtores com a redução dos custos com alimentação. Todavia, é ainda notória a necessidade de estudos para indicar os níveis ideais de inclusão dos resíduos na alimentação dos ruminantes.

O presente trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar o consumo e o desempenho de cordeiros em terminação, recebendo níveis crescentes de substituição do feno de capim-Tifton 85 pela bagana de carnaúba.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Embrapa Caprinos, em Sobral, Ceará, no período de agosto a outubro de 2007. Foram formuladas dietas contendo cinco níveis de substituição do feno de capim-Tifton 85 (*Cynodon spp.*) (FT) pela bagana de carnaúba (BC) e utilizados como fonte de volumosos, a saber: 0%BC e 100%FT; 25%BC e 75%FT; 50%BC e 50%FT; 75%BC e 25%FT; 100%BC e 0%FT. A relação volumoso:concentrado, em todos os tratamentos, foi de 60:40. O concentrado formulado era composto por milho em grãos, farelo de soja, fosfato bicálcico e calcário calcítico. As rações foram calculadas para serem isoprotéicas, sendo formuladas de acordo com o NRC (2007) para um ganho de 150 gramas diárias em ovinos com 20 kg de peso vivo e nível de proteína não degradável no rúmen de 40%. Não foi possível fechar o mesmo nível de energia em todas as dietas, por isso as mesmas não foram isoenergéticas. Os ingredientes utilizados na dieta foram analisados (Silva, 1990) e apresentaram as composições apresentadas na Tabela 3. Os dados referentes à composição químico-bromatológica das dietas experimentais encontram-se na Tabela 4. As composições das dietas experimentais, em porcentagem da matéria seca, podem ser observadas na Tabela 5. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com seis repetições.

Foram utilizados 30 ovinos mestiços, sendo que em cada tratamento foram utilizados três machos e três fêmeas desmamados, com idades entre 10 e 12 semanas. Os animais foram vermifugados após exames de OPG (ovos por grama de fezes) e distribuídos em gaiolas individuais. O peso médio inicial dos cordeiros (no início do período pré-experimental), nos diversos tratamentos, foi de 16,9±1,56 kg, um pouco superior ao peso mínimo de 15 kg sugerido por Barros et al. (1997). Os animais foram pesados a cada 14 dias e receberam água e sal mineral à vontade.

Tabela 3. Composição químico-bromatológica dos componentes da dieta

Ingredientes	MS	CZ ¹	PB ¹	EE ¹	FDN ¹	HCEL ¹	FDA ¹	CEL ¹	LIG ¹	Ca ¹	P ¹
Bagana de carnaúba	86,0	5,74	8,03	2,09	69,7	18,5	51,2	39,9	10,6	0,16	0,13
Feno capim-Tifton 85	89,0	3,08	8,81	1,55	80,1	39,8	40,3	34,5	4,43	0,45	0,14
Farelo de Soja	87,8	5,98	44,2	2,79	20,6	13,1	7,47	4,28	3,65	0,33 ²	0,58 ²
Milho grão	87,5	2,04	10,1	6,89	28,1	23,6	4,49	1,30	3,51	0,05 ²	0,29 ²
Fosfato bicálcico	98,6 ²	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23,0 ²	18,0 ²
Calcário calcítico	99,9 ²	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	38,5 ²	0,00 ²

¹Em base de matéria seca. ²Valadares filho et al. (2006)

Tabela 4. Composição químico-bromatológica das dietas experimentais

Nutrientes	Dietas - Níveis de substituição do feno de capim-Tifton 85 pela bagana de carnaúba (%)				
	0	25	50	75	100
Matéria seca	88,5	88,1	87,6	87,2	86,8
Cinzas ¹	3,01	3,42	3,83	4,24	4,66
Proteína bruta ¹	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3
Extrato etéreo ¹	3,29	3,35	3,41	3,46	3,52
Fibra em detergente neutro ¹	58,5	56,9	55,3	53,6	52,0
Hemicelulose ¹	32,3	29,0	25,8	22,5	19,3
Fibra em detergente ácido ¹	26,2	27,9	29,5	31,1	32,8
Celulose ¹	21,5	22,3	23,1	24,0	24,8
Lignina ¹	4,06	4,98	5,91	6,83	7,75
Energia metabolizável (Mcal/kg)	2,31	2,12	1,92	1,72	1,52
Cálcio ¹	0,42	0,40	0,40	0,40	0,40
Fósforo ¹	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31

¹Em base de matéria seca

O valor de energia dos alimentos foi estimado segundo Van Soest (1994), utilizando-se a seguinte equação: $NDT = DMS - cinzas + 1,25 \times (EE) + 1,9$, em que DMS é a digestibilidade da matéria seca, obtida como: $DMS = (100 - FDN) \times 0,98 + (FDN \times DFDN / 100) - 12,8$. DFDN é a digestibilidade estimada da FDN, obtida como: $DFDN = 147,3 - 78,9 \log_{10} [(LDA/FDA) \times 100]$. Nesta equação, LDA representa o conteúdo de lignina em ácido sulfúrico do alimento. A conversão de NDT para EM (Mcal/kg) foi feita utilizando-se a equação: $EM (Mcal/kg) = (ED (Mcal/kg) \times 1,01) - 0,45$ (NRC, 2001). ED (Mcal/kg) foi obtida como: $ED (Mcal/kg) = 0,04409 \times NDT (\%)$ (NRC, 2001).

O confinamento teve a duração de 84 dias (doze semanas), sendo duas semanas de período pré-experimental e dez semanas de período experimental. Na primeira semana do período pré-experimental os animais receberam o alimento à vontade, e a partir da segunda semana iniciou-se o ajuste de consumo.

Os animais receberam as dietas em duas refeições diárias (às 8h e às 14h), sendo as mesmas ajustadas para permitir uma sobra de 10% a 15% do total oferecido. O consumo voluntário foi calculado pela subtração entre a quantidade oferecida e as sobras diárias de cada animal. Para tanto, durante as dez semanas do período experimental a dieta oferecida e as sobras foram pesadas e amostradas três dias por semana, sendo coletada uma amostra composta com 10% do seu peso a cada duas semanas, constituindo ao final uma amostra composta por animal/período.

Tabela 5. Composição das dietas experimentais em porcentagem da matéria seca

Ingredientes	Níveis de substituição do feno de capim-tifton 85 pela bagana de carnaúba (%)				
	0	25	50	75	100
Feno de capim-tifton 85	60,000	45,000	30,000	15,000	0,000
Bagana de carnaúba	0,000	15,000	30,000	45,000	60,000
Milho grão	30,561	30,142	29,652	29,162	28,673
Farelo de soja	8,978	9,340	9,717	10,095	10,473
Fosfato bicalcico	0,461	0,465	0,469	0,473	0,477
Calcáreo calcítico	0,000	0,054	0,162	0,270	0,378
Totais	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000

O ganho de peso vivo total foi calculado pela diferença entre o peso vivo inicial e o peso vivo final, e o ganho de peso diário pela divisão do ganho de peso total pelo número de dias experimentais.

A comparação das médias de cada característica avaliada foi feita pelo SNK (Student-Newman-Keuls), para nível de significância não superior a 5% de probabilidade. Os dados foram analisados utilizando-se o procedimento GLM do pacote Statistical Analysis System (SAS, 2002).

Resultados e Discussão

Os dados de consumo de matéria seca e matéria orgânica, expressos em g/animal/dia, %PV e g/UTM, estão apresentados nas Tabelas 6 e 7, respectivamente. Os consumos de matéria seca e matéria orgânica foram afetados significativamente ($P < 0,05$) quando da substituição do feno de capim-Tifton 85 pela bagana de carnaúba. Porém, não houve diferença significativa ($P > 0,05$) entre o tratamento testemunha e o tratamento que recebeu 25% de bagana de carnaúba em substituição ao feno de capim-Tifton 85.

O consumo mais elevado ($P < 0,05$) foi verificado no grupo de animais que consumiram volumoso composto apenas pelo feno de capim-Tifton 85, os quais apresentaram consumo diário de matéria seca e matéria orgânica de 872 g e 758 g, respectivamente. Foi observado que, à medida que o feno de capim-Tifton 85 era substituído pela bagana de carnaúba, o consumo de matéria seca e matéria orgânica eram reduzidos de forma significativa ($P < 0,05$). Dessa forma, no tratamento em que o volumoso era composto apenas pela bagana de carnaúba os consumos médios diários de matéria seca e matéria orgânica foram de 380 g e 332 g por animal, respectivamente, sendo que o consumo de matéria seca por este grupo de animais foi 56,4% inferior ao consumo do tratamento que recebeu apenas feno de capim-Tifton 85 como fonte de volumoso. Verificou-se que, no tratamento que recebeu apenas o feno de capim-Tifton

85 e no tratamento com 25% de substituição do feno de capim-Tifton 85 por bagana de carnaúba, os animais apresentaram consumo de matéria seca acima do sugerido pelo NRC (2007), que é de 650 gramas por animal/dia para a categoria animal em estudo. Nos demais tratamentos verificaram-se consumos de matéria seca em níveis inferiores, embora o tratamento com 50% de substituição tenha ficado bem próximo ao sugerido pelo NRC (2007) para a categoria animal em estudo.

Tabela 6. Consumo de matéria seca (CMS) por ovinos alimentados com dietas contendo cinco níveis de substituição do feno de capim-Tifton 85 (FT) pela bagana de carnaúba (BC) durante o período experimental

Tratamentos	CMS		
	g/animal/dia	%PV	g/UTM
0%BC e 100%FT	872 ^a	3,52 ^a	78,5 ^a
25%BC e 75%FT	791 ^a	3,35 ^a	74,0 ^a
50%BC e 50%FT	643 ^b	2,95 ^b	63,7 ^b
75%BC e 25%FT	520 ^c	2,53 ^c	53,8 ^c
100%BC e 0%FT	380 ^d	2,12 ^d	43,5 ^d
CV (%)	13,8	10,7	11,2

Médias com letras diferentes na mesma coluna diferem estatisticamente pelo teste SNK ($P < 0,05$).

Tabela 7. Consumo de matéria orgânica (CMO) por ovinos alimentados com dietas contendo cinco níveis de substituição do feno de capim-Tifton 85 (FT) pela bagana de carnaúba (BC) durante o período experimental

Tratamentos	CMO		
	g/animal/dia	%PV	g/UTM
0%BC e 100%FT	758 ^a	3,06 ^a	68,3 ^a
25%BC e 75%FT	684 ^a	2,90 ^a	63,7 ^a
50%BC e 50%FT	561 ^b	2,57 ^b	55,5 ^b
75%BC e 25%FT	453 ^c	2,20 ^c	46,8 ^c
100%BC e 0%FT	332 ^d	1,86 ^d	38,3 ^d
CV (%)	14	10,6	11,0

Médias com letras diferentes na mesma coluna diferem estatisticamente pelo teste SNK ($P < 0,05$).

Com relação aos consumos de matéria seca e matéria orgânica em %PV, verificou-se que houve diminuição significativa ($P < 0,05$) do consumo na medida em que a bagana de carnaúba era incrementada na dieta. Os maiores consumos de matéria seca e matéria orgânica, 3,52 %PV e 3,06 %PV, respectivamente, foram observados no grupo de animais do tratamento que recebeu apenas feno de capim-Tifton 85 como fonte de volumoso. Os menores consumos, 2,12 %PV e 1,86 %PV, respectivamente, foram verificados no tratamento que recebeu 100% de bagana de carnaúba como alimento volumoso. O tratamento testemunha e o tratamento que recebeu 25% de substituição do

feno de capim-Tifton 85 pela bagana de carnaúba tiveram consumo de matéria seca em %PV acima do sugerido pelo NRC (2007), que é de 3,25 %PV em animais de 20 kg de peso vivo e com ganho estimado de 150 g/animal/dia.

Os consumos de matéria seca e matéria orgânica, em g/UTM, tiveram comportamento semelhante ao consumo em g/animal/dia e em %PV. O maior consumo foi verificado nos animais do tratamento que receberam apenas feno de capim-Tifton 85 como fonte de volumoso na dieta, e o menor consumo foi verificado no grupo de animais que receberam apenas bagana de carnaúba como fonte de volumoso.

Observou-se que na medida em que o feno de capim-Tifton 85 era substituído na dieta pela bagana de carnaúba, o consumo de matéria seca e matéria orgânica diminuía ($P < 0,05$), o que sugere que a bagana de carnaúba comprometeu a ingestão de matéria seca e matéria orgânica.

Damasceno et al. (2000) trabalharam com ovinos recebendo palha de arroz amonizada em diferentes níveis de oferta, tendo observado que à medida que se incrementava a oferta de palha o consumo de matéria seca aumentava. Especialmente foram observados incrementos consideráveis no consumo de matéria seca com o aumento na oferta da palha até o nível de 3,0% do peso vivo, e que a partir deste nível os aumentos no consumo foram inexpressivos ou ausentes.

O consumo de proteína bruta diminuiu significativamente ($P < 0,05$) com a substituição do feno de capim-Tifton 85 pela bagana de carnaúba (Tabela 8). Foi observado maior consumo ($P < 0,05$) pelos animais que consumiram apenas feno de capim-Tifton 85 como fonte de volumoso. O consumo médio diário observado para este grupo foi de 125 gramas. À medida que se aumentava a inclusão de bagana de carnaúba na dieta, o consumo de proteína bruta era reduzido de forma significativa ($P < 0,05$). Verificou-se que no tratamento em que o volumoso era composto somente pela bagana, o consumo médio diário de proteína bruta foi de 55 gramas. Sugere-se que a diminuição no consumo de proteína bruta, à medida que o feno de capim-Tifton 85 era substituído pela bagana de carnaúba, seja decorrente do baixo consumo de matéria seca, visto que as dietas eram isoprotéicas, ou seja, foram calculadas para terem a mesma proporção de proteína bruta. Assim, à medida que os animais diminuía a ingestão de matéria seca o consumo de proteína bruta era reduzido. Apenas os tratamentos com nível de substituição de 75% e 100% de bagana pelo feno de capim-Tifton 85 não atingiram o consumo diário 80 gramas de proteína bruta, quantia sugerida pelo NRC (2007) para es-

Tabela 8. Consumo de proteína bruta (CPB) por ovinos alimentados com dietas contendo cinco níveis de substituição do feno de capim-Tifton 85 (FT) pela bagana de carnaúba (BC) durante o período experimental

Tratamentos	CPB		
	g/animal/dia	%PV	g/UTM
0%BC e 100%FT	125 ^a	0,50 ^a	11,2 ^a
25%BC e 75%FT	109 ^b	0,46 ^a	10,3 ^a
50%BC e 50%FT	90 ^c	0,41 ^b	8,70 ^b
75%BC e 25%FT	75 ^d	0,36 ^b	7,60 ^b
100%BC e 0%FT	55 ^e	0,31 ^c	6,20 ^c
CV (%)	13,2	10,3	11,9

Médias com letras diferentes na mesma coluna diferem estatisticamente pelo teste SNK ($P < 0,05$).

ta categoria animal, com estimativa de ganho de 150 gramas diários de peso vivo. Dantas filho et al. (2007), trabalhando com inclusão de polpa de caju desidratada na alimentação de ovinos, não observou efeito ($P>0,05$) dos níveis de inclusão sobre o consumo de proteína bruta em g/animal/dia.

Para o consumo de proteína bruta expresso em %PV e g/UTM, foram observadas diminuições ($P<0,05$) no consumo na medida em que o feno de capim-Tifton 85 era substituído pela bagana de carnaúba. Porém, não houve diferença significativa ($P>0,05$) entre o tratamento testemunha e o tratamento que teve 25% do feno de capim-Tifton 85 substituído pela bagana de carnaúba. Da mesma forma, o tratamento com 50% de substituição não diferiu ($P>0,05$) do tratamento com 75% de substituição do feno de capim-Tifton 85 pela bagana de carnaúba.

O consumo de extrato etéreo foi afetado significativamente ($P<0,05$) pela substituição do feno de capim-Tifton 85 pela bagana de carnaúba (Tabela 9). Os maiores consumos de extrato etéreo foram observados no tratamento testemunha, de 33 gramas diárias, e no nível de substituição de 25% do feno de capim-tifton 85 pela bagana, de 29 gramas diárias, que não diferiram entre si ($P>0,05$). A partir da adição de níveis mais elevados de bagana na dieta ocorreu diminuição significativa ($P<0,05$) no consumo de extrato etéreo, tendo sido registrado, no tratamento que recebeu apenas bagana de carnaúba, um consumo médio de 14 g/animal/dia.

O consumo de extrato etéreo em %PV e g/UTM variaram de 0,07 a 0,13 %PV e 1,8 a 3,0 g/UTM, sendo os menores valores de consumo ($P<0,05$) verificados nos animais do tratamento que recebeu apenas bagana de carnaúba, e o maior consumo ($P<0,05$) foi observado no grupo de animais do tratamento testemunha. Em g/UTM, o tratamento testemunha diferiu apenas do tratamento que recebeu 75% e 100% de substituição do feno de capim-Tifton 85 pela bagana de carnaúba.

Os consumos de fibra em detergente neutro, expressos em g/animal/dia, %PV e g/UTM, estão apresentados na Tabela 10. As dietas experimentais influenciaram significativamente ($P<0,05$) os consumos de fibra em detergente neutro pelos animais. O consumo mais elevado ($P<0,05$) foi verificado no grupo de animais que consumiram volumoso composto apenas pelo feno de capim-Tifton 85, de 503 gramas. Foi observado que, à medida que o feno de capim-Tifton 85 era substituído pela bagana de carnaúba, o consumo de fibra em detergente neutro era reduzido de forma significativa ($P<0,05$). Assim, no tratamento em que o volumoso era composto somente pela bagana,

Tabela 9. Consumo de extrato etéreo (CEE) por ovinos alimentados com dietas contendo cinco níveis de substituição do feno de capim-Tifton 85 (FT) pela bagana de carnaúba (BC) durante o período experimental

Tratamentos	CEE		
	g/animal/dia	%PV	g/UTM
0%BC e 100%FT	33 ^a	0,13 ^a	3,00 ^a
25%BC e 75%FT	29 ^a	0,12 ^{a,b}	2,80 ^a
50%BC e 50%FT	24 ^b	0,11 ^b	2,50 ^a
75%BC e 25%FT	20 ^c	0,09 ^c	2,00 ^b
100%BC e 0%FT	14 ^d	0,07 ^d	1,80 ^b
CV (%)	13,1	10,2	14,6

Médias com letras diferentes na mesma coluna diferem estatisticamente pelo teste SNK ($P<0,05$).

Tabela 10. Consumo de fibra em detergente neutro (CFDN) por ovinos alimentados com dietas contendo cinco níveis de substituição do feno de capim-Tifton 85 (FT) pela bagana de carnaúba (BC) durante o período experimental

Tratamentos	CFDN		
	g/animal/dia	%PV	g/UTM
0%BC e 100%FT	503 ^a	2,03 ^a	45,5 ^a
25%BC e 75%FT	446 ^a	1,89 ^a	41,8 ^a
50%BC e 50%FT	351 ^b	1,61 ^b	34,8 ^b
75%BC e 25%FT	276 ^c	1,34 ^c	28,2 ^c
100%BC e 0%FT	195 ^d	1,09 ^d	22,2 ^d
CV (%)	14,4	11,3	11,9

Médias com letras diferentes na mesma coluna diferem estatisticamente pelo teste SNK (P<0,05).

o consumo médio diário de fibra em detergente neutro verificado foi de 195 gramas por animal.

Com relação ao consumo de fibra em detergente neutro em %PV e g/UTM, o comportamento foi semelhante ao consumo em g/animal/dia. Houve redução (P<0,05) no consumo em %PV e em g/UTM na medida em que o feno de capim-Tifton 85 era substituído pela bagana de carnaúba, tendo sido registrado consumo pelos animais do tratamento testemunha de 2,03 %PV e 45,5 g/UTM. O menor consumo foi verificado no tratamento que recebeu apenas bagana de carnaúba como fonte de volumoso, de 1,09 %PV e 22,2 g/UTM.

Os animais do tratamento testemunha foram abatidos com peso médio de 29,3±1,10 kg, o qual ficou próximo ao que recomendam Silva et al. (2005). Os animais dos demais tratamentos foram abatidos com pesos de 26,6±1,69 kg, 24,9±1,56 kg, 22,6±2,65 kg e 19,2±2,11 kg, para os tratamentos que receberam 25% de bagana de carnaúba em substituição ao feno de capim-Tifton 85, 50% de bagana de carnaúba em substituição ao feno de capim-Tifton 85, 75% de bagana de carnaúba em substituição ao feno de capim-Tifton 85 e 100% de bagana de carnaúba, respectivamente.

As dietas experimentais afetaram significativamente (P<0,05) os ganhos de peso dos animais (Tabela 11). O melhor desempenho (P<0,05) foi verificado no grupo que consumiu o volumoso composto apenas pelo feno de capim-Tifton 85, o qual apresentou ganho de peso de 10,3 kg e ganho diário de 147 gramas, durante o período experimental. Foi observado que, à medida que o feno de capim-Tifton 85 era substituído pela bagana de carnaúba, o desempenho animal era reduzido de forma significativa (P<0,05). Assim, no tratamento em que o volumoso era composto unicamente pela bagana, o ganho de peso médio foi de 1,4 kg, registrando-se, conseqüentemente, um ganho de peso diário de 19 g por animal. O ganho de 147 gramas diárias no tratamento controle ficou próximo às 150 gramas esperadas, de acordo com o cálculo de ração para esta categoria animal (NRC, 2007).

Especialmente, é importante observar que a baixa digestibilidade da bagana de carnaúba (15,3%) provocou a queda gradativa no consumo dos alimentos (Tabelas 6, 7, 8, 9 e 10) e, conseqüentemente, no desempenho animal, à medida que aquele volumoso era incrementado na dieta em substituição ao feno de capim-Tifton 85.

Na Figura 6 pode ser observado o desenvolvimento ponderal dos animais ao longo do período experimental.

Tabela 11. Desempenho de borregos mestiços submetidos a dietas compostas por concentrados (40% da ração) e volumosos (níveis de substituição do feno de capim-Tifton 85 - FT pela bagana de carnaúba - BC)

Tratamentos	Peso Inicial (kg/cab)	Peso Final (kg/cab)	Ganho Diário (g/cab)	Ganho de Peso (kg)
0%BC e 100%FT	19,0	29,3	147 ^a	10,3 ^a
25%BC e 75%FT	19,1	26,6	107 ^b	7,5 ^b
50%BC e 50%FT	18,9	24,9	86 ^c	6,0 ^c
75%BC e 25%FT	18,9	22,6	53 ^d	3,7 ^d
100%BC e 0%FT	17,8	19,2	19 ^e	1,4 ^e
CV (%)	-	-	15,2	15,2

Médias com letras diferentes na mesma coluna diferem estatisticamente pelo teste SNK ($p < 0,01$)

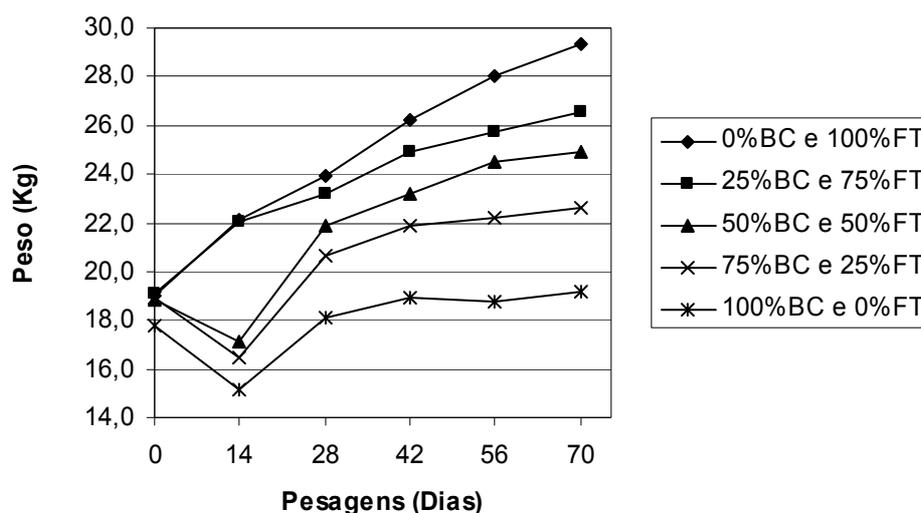


Figura 6. Desenvolvimento ponderal de ovinos alimentados com dietas contendo cinco níveis de substituição do feno de capim-Tifton 85 (FT) pela bagana de carnaúba (BC) ao longo do período experimental.

A adição de bagana de carnaúba nas dietas dos ovinos em confinamento, em níveis crescentes de substituição do feno de capim-Tifton 85, foi inversamente proporcional ao consumo dos animais. A menor quantidade de alimento ingerido, aliada à decrescente qualidade da dieta consumida, resultou no baixo desempenho animal quando comparado ao grupo de cordeiros alimentados apenas com o feno da gramínea como fonte de volumoso.

Conclusões

A bagana de carnaúba não constitui uma fonte de volumoso apropriada para a terminação de ovinos. Com a sua utilização nas rações, esse volumoso não propiciou desempenhos que permitissem o abate com o peso e a idade desejáveis, ou seja, 30 kg de peso vivo em cordeiros com cinco a seis meses de idade.

Referências Bibliográficas

ANUALPEC - Anuário da Pecuária Brasileira. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio, 2007. 368 p.

ARAÚJO FILHO, J. A. de; CARVALHO, F. C. **Desenvolvimento sustentável da caatinga**. Sobral: Embrapa Caprinos, 1997. 19p. (Embrapa Caprinos. Circular Técnica, 13).

BARROS, N. N.; SIMPLÍCIO, A. A.; FERNANDES, F. D. **Terminação de borregos em confinamento no Nordeste do Brasil**. Sobral: EMBRAPA-CNPC, 1997. 24p. (Embrapa Caprinos. Circular Técnica, 12).

BURGI, R. Uso de resíduos agrícolas e agroindustriais na alimentação de bovinos. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE GADO DE CORTE, 1., 2000, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, 2000. p.153-162.

DAMASCENO, J. C.; SANTOS, G. T. dos.; CECATO, U.; SAKAGUTIL, E. S.; ALCALDE, C. R.; BRANCO, A. F. Consumo voluntário, digestibilidade e balanço de nitrogênio em ovinos recebendo palha de arroz amonizada em diferentes níveis de oferta. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.4, p.1167-11173, 2000.

DANTAS FILHO, L. A.; LOPES, J. B.; VASCONCELOS, V. R.; OLIVEIRA, M. E. de.; ALVES, A. A.; ARAÚJO, D. L. da C.; CONCEIÇÃO, W. L. F. Inclusão de polpa de caju desidratada na alimentação de ovinos: desempenho, digestibilidade e balanço de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.1, p.147-154, 2007.

GOMES, J. A. F.; CAVALCANTE, A. C. R.; LEITE, E. R.; BOMFIM, M. A. D.; FONTELE, N. L. de O.; FURTADO, A. de O.; PEREIRA, M. S. C. **Avaliação da Bagana de Carnaúba na Terminação de Ovinos**. Sobral: Embrapa Caprinos, 2007. 4p. (Embrapa Caprinos. Comunicado Técnico, 77).

LEITE, E. R.; BARROS, N. N.; BOMFIM, M. A. D.; CAVALCANTE, A. C. R. **Terminação de ovinos alimentados com farelo do pedúnculo do caju e feno de leucena**. Sobral: Embrapa Caprinos, 2005. 4p. (Embrapa Caprinos. Comunicado Técnico, 61).

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of sheep**. 1 ed. Washington, DC, USA: NAP, 2007, 362p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC, Nutrient requirements of dairy cattle. 7. rev. ed. Washington, DC, USA: NAP, 2001. 381p.

NUNES, H.; ZANINE, A. de M.; MACHADO, T. M. M.; CARVALHO, F. C. de. Alimentos alternativos na dieta de ovinos. **Asociación Latinoamericana de Producción Animal**, v.15, n.4, p.141-151, 2007.

OLIVEIRA, E. R. Aproveitamento de resíduos agroindustriais na alimentação de ovinos. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE O AGRONEGÓCIO DA CAPRINOCULTURA LEITEIRA, 1.; SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 2.; ESPAÇO APRISCO NORDESTE, 1., 2003, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: EMEPA, 2003. p.611-621.

SAS - STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM. User,s guide. Cary, NC, 2002.

SILVA, A. G. M.; MACEDO JÚNIOR, G. de L.; BORGES, I. Suplementação a pasto e sistema de confinamento. In: Campos, A. C. N. (Coord.). **Do Campus para o Campo: Tecnologias para produção de ovinos e caprinos**. Fortaleza: Gráfica Nacional, 2005. Cap. 15, p.173-181.

SILVA, D. J. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 2.ed. Viçosa: UFV, 1990. 165p.

VALADARES FILHO, S. de C.; MAGALHÃES, K. A.; ROCHA JÚNIOR, V. R.; CAPELLE, E. R. (Ed.). **Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos**. 2.ed. Viçosa, MG: UFV: DZO, 2006. 329p.

VASCONCELOS, V. R.; LEITE, E. R.; ROGÉRIO, M. C. P.; PIMENTEL, J. C. M.; NEIVA, J. N. M. **Utilização de subprodutos da indústria frutífera na alimentação de caprinos e ovinos**. Sobral: Embrapa Caprinos, 2002. 36p. (Embrapa Caprinos. Documentos, 42).

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. Washington: Cornell University Press, 1994. 476 p.

Capítulo 3

Avaliação da carcaça de ovinos terminados em confinamento recebendo níveis crescentes de inclusão de bagana de carnaúba (*Copernicia prunifera* (Mill.) H.E. Moore) em substituição ao feno de capim-Tifton 85 (*Cynodon spp.*)

RESUMO

O presente estudo teve o objetivo de avaliar o efeito da utilização da bagana de carnaúba (BC) na dieta sobre as características das carcaças de cordeiros terminados em confinamento. Foram utilizados 30 ovinos mestiços, desmamados, com idades entre 10 e 12 semanas e com peso médio inicial de $16,9 \pm 1,56$ kg. Foram formuladas dietas contendo cinco níveis de substituição do feno de capim-Tifton 85 (FT) pela BC como volumoso, a saber: 0%BC e 100%FT (testemunha); 25%BC e 75%FT; 50%BC e 50%FT; 75%BC e 25%FT e 100%BC e 0%FT. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com seis repetições. Os teores de umidade, proteína e cinzas da carne não foram influenciados ($P > 0,05$) pelas dietas. O peso ao abate, peso de carcaça quente, peso de carcaça fria e os rendimentos de carcaça quente e de carcaça fria diminuíram ($P < 0,05$) à medida que o FT era substituído pela BC. Os itens quebra pelo resfriamento e perdas pelo jejum não foram influenciados ($P > 0,05$) pelas dietas. Os valores mais elevados de comprimento de carcaça e de pernil, peso de pernil, peso de paleta e peso de lombo, foram observados no tratamento testemunha, enquanto os menores valores ($P < 0,05$) foram observados no tratamento que recebeu apenas BC. Verificou-se o efeito ($P < 0,05$) das dietas apenas sobre as porcentagens de tecido ósseo do pernil e da paleta, e sobre as porcentagens de tecido ósseo, conectivo e adiposo do lombo.

Palavras-Chave: Ovinos-alimentação, ovinos-carcaça, resíduos.

Evaluation of carcass of sheep finished in confinement receiving increasing levels of inclusion of bagana of carnauba (*Copernicia prunifera* (Mill.) HE Moore) to replace grass-Tifton 85 (*Cynodon* spp.) hay

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the effect of the use of bagana of carnauba (BC) on carcass characteristics of lambs finished in confinement. Thirty crossbred weaned sheep, aged between 10 and 12 weeks, with initial average weight of 16.9 ± 1.56 kg were used. Five diets with increasing levels of substitution of grass-Tifton 85 (*Cynodon* spp.) hay (FT) by bagana of carnauba (BC) as voluminous were set: 0%BC and 100%FT; 25%BC and 75%FT; 50%BC and 50%FT; 75%BC and 25%FT; and 100%BC and 0%FT. The experimental design was a completely randomized, with six repetitions. The levels of moisture, protein and ash of meat were not affected ($P>0.05$) by diets. The highest slaughter weight, hot carcass weight, cold carcass weight and the yields of both hot carcass and cold carcass decreased ($P<0.05$) as FT was replaced by BC. The drop by cooling and losses by fasting items were not affected ($P> 0.05$) by diets. The greatest values for lengths of carcass and ham, weight of ham, weight of palette and weight of loin, were observed in the control treatment, while the lower values ($P<0.05$) were found in the treatment where the animals received only BC. It was observed effect ($P<0.05$) of diets only on the percentages of bone tissues of ham and palette, and on the percentages of bone, fat and connective tissue of the loin.

Keywords: Residues, sheep carcass and sheep-diets.

Introdução

A produção de carne de pequenos ruminantes tem grande importância econômica em várias regiões do mundo (Sainz, 1996). A carne ovina é uma fonte de proteína de alto valor biológico, e assim como a carne caprina, está presente na dieta das populações de quase todos os países, principalmente dos continentes africano e asiático (Almeida, 1990). No Nordeste do Brasil, onde são encontrados 60% do efetivo nacional, a carne ovina tem grande importância no cardápio das mais diversas camadas da população (Leite, 2004).

No Brasil, a carne de cordeiros vem conquistando novos consumidores e, em função das exigências do mercado, é fundamental oferecer o produto em cortes padronizados, com vistas a facilitar o preparo de pratos mais sofisticados, além de proporcionar melhor rendimento das carcaças, garantindo a manutenção do mercado (Leite, 2004). As diferentes regiões anatômicas ou cortes cárneos possuem diferentes valores comerciais, e as suas proporções constituem um importante índice para a avaliação da qualidade comercial da carcaça dos ovinos (Pilar et al., 2006; Huidobro & Cañeque, 1993). Carcaça é o que resta do corpo do animal após o abate (sangria) e a retirada da pele, vísceras, órgãos internos, patas (seccionadas nas articulações tarso-metatarsianas e carpometacarpianas) e cabeça (seccionada na articulação atlantooccipital), sendo que os rins e os depósitos de gordura perirrenal e pélvica-cavitária fazem parte da carcaça (Osório et al., 1998).

Os fatores que influenciam a reação do consumidor em gostar ou não da carne são aparência, maciez, suculência e sabor, sendo que estes aspectos podem variar em função da idade, do sexo, da raça e da alimentação dos animais (Tonetto et al., 2004). A carne ovina, produzida a partir de animais jovens, é a que tem maior aceitabilidade pelo mercado consumidor dos grandes centros urbanos (Oliveira et al., 2004). Segundo Müller (1980), de modo geral carcaças provenientes de animais jovens apresentam carne de melhor qualidade que a de animais mais velhos.

O rendimento dos diferentes cortes da carcaça são parâmetros importantes para a identificação de sistemas de alimentação que permitam produzir cordeiros jovens para o abate (Tonetto et al., 2004). A composição regional consiste na separação da carcaça, dando origem a peças de menor tamanho, a fim de proporcionar melhor aproveitamento da carcaça na culinária e, assim, facilitar sua comercialização (Costa, 1998; Oliveira et al., 1998).

Algumas peças da carcaça podem estar relacionadas com a composição tecidual da mesma (Tonetto et al., 2004). Segundo Huidobro (1992), a paleta e a perna representam mais de 50% da carcaça, sendo estes cortes os que melhor predizem o conteúdo total dos tecidos da mesma. Oliveira et al. (1998) afirmam que a paleta é um bom parâmetro para a predição tecidual da carcaça, pois apresenta altos coeficientes de correlação com a composição total da mesma. A paleta (corte de segunda) e a perna (corte de primeira) são os mais importantes cortes da carcaça (Frescura et al., 2005). O corte do lombo também é considerado como de primeira entre os demais cortes da carcaça ovina (Pinheiro et al., 2007).

A composição tecidual é obtida pela dissecação da carcaça, processo que envolve a separação do músculo, osso, gordura subcutânea e gordura intramuscular. A dissecação de toda ou de meia carcaça se justifica apenas em casos especiais, por ser trabalhosa e onerosa, sendo mais comum a desossa dos principais cortes, como a paleta, a perna e o lombo, por apresentarem altos coeficientes de correlação com a composição da carcaça (Pinheiro et al., 2007).

Os distintos cortes da carcaça apresentam variabilidade na composição física ou tecidual. Conseqüentemente, os valores econômicos devem ser diferenciados conforme o tipo de corte oferecido ao consumidor. Entretanto, o tipo de corte a ser disponibilizado varia de acordo com a região geográfica e está associado aos hábitos alimentares da população (Pilar et al., 2006). Assim, as exigências dos consumidores devem ser atendidas (Pilar et al., 2006) e, de acordo com Santos & Pérez (2001), o sistema de cortes deve contemplar quantidades relativas de músculo, gordura e osso, além da versatilidade e facilidade no momento da culinária (Pilar, 2002).

O peso e a conformação da carcaça são cada vez mais considerados na comercialização da carne ovina, e particularmente o peso é uma medida simples que é rotineiramente tomada nos frigoríficos (Osório, 1988). O rendimento da carcaça e dos cortes da mesma são os principais fatores que estão diretamente relacionados com a qualidade da carcaça (Sainz, 1996).

O manejo nutricional pode influenciar o rendimento (Figueiró, 1986) e algumas medidas da carcaça (Carvalho et al., 1980). A terminação de cordeiros em confinamento pode permitir a produção de carcaça com maior rendimento e com melhor conformação (Macedo, 1996). Entretanto, em um sistema de confinamento a alimentação pode elevar os custos de produção, mas o uso de alimentos alternativos pode reduzir esses custos. Na Região Nordeste, a bagana de carnaúba, resíduo oriundo do corte da palha de carnaúba após seca ao sol por um período de seis a doze dias para extração do pó (Alves & Coelho, 2006), pode ser uma alternativa na alimentação para ruminantes. No entanto, esta fonte de volumoso deve ser avaliada quanto aos seus efeitos sobre a qualidade e a conformação da carcaça. Neste mister, o presente estudo teve o objetivo de avaliar o efeito da utilização da bagana de carnaúba, em níveis crescentes de inclusão na dieta, sobre as características das carcaças de cordeiros mestiços terminados em confinamento.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Embrapa Caprinos, em Sobral, Ceará, no período de agosto a outubro de 2007. Foram formuladas cinco dietas contendo diferentes proporções de bagana de carnaúba (BC) em substituição ao feno de capim-Tifton 85 (*Cynodon spp.*) (FT) como fonte de volumoso. As dietas foram: 0%BC e 100%FT; 25%BC e 75%FT; 50%BC e 50%FT; 75%BC e 25%FT e 100%BC e 0%FT. A relação volumoso:concentrado, em todas os tratamentos, foi de 60:40. Os animais receberam as dietas em duas ofertas diárias (às 8h e às 14h), ajustadas para uma sobra de 10% a 15% do total oferecido. O concentrado formulado era composto por milho em grãos, farelo de soja, fosfato bicálcico e calcário calcítico (Tabela 3). As rações foram calculadas para serem isoprotéicas (Tabela 4), sendo formuladas de acordo com o National Research Council - NRC (2007), para um ganho diário estimado de 150 gramas em ovinos com 20 kg de peso vivo, e nível de consumo de proteína não degradável no rúmen de 40%. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com seis repetições. As composições das dietas experimentais, em porcentagem da matéria seca, podem ser observadas na Tabela 5.

O valor de energia dos alimentos foi estimado segundo Van Soest (1994), utilizando-se a equação: $NDT = DMS - \text{cinzas} + 1,25 \times (EE) + 1,9$, em que DMS é a digestibilidade da matéria seca, obtida como: $DMS = (100 - FDN) \times 0,98 + (FDN \times DFDN / 100) - 12,8$. DFDN é a digestibilidade estimada da FDN, obtida como: $DFDN = 147,3 - 78,9 \text{ Log}_{10} [(LDA/FDA) \times 100]$. Nesta equação, LDA representa o

conteúdo de lignina em ácido sulfúrico do alimento. A conversão de NDT para EM (Mcal/kg) foi feita utilizando-se a seguinte equação: $EM (Mcal/kg) = (ED (Mcal/kg) \times 1,01) - 0,45$ (NRC, 2001). ED (Mcal/kg) foi obtida como: $ED (Mcal/kg) = 0,04409 \times NDT (\%)$ (NRC, 2001).

Foram utilizados 30 ovinos mestiços recém-desmamados, sendo que em cada tratamento foram utilizados três machos e três fêmeas com idades entre 10 e 12 semanas. Os animais foram vermifugados após exame para determinação dos conteúdos de ovos por grama de fezes (OPG) e a seguir distribuídos em gaiolas individuais. O peso médio inicial dos cordeiros (no início do período pré-experimental), nos diversos tratamentos, foi de $16,9 \pm 1,56$ kg, um pouco acima do mínimo de 15 kg recomendado por Barros et al. (1997). Os animais foram pesados a cada 14 dias e receberam água e sal mineral à vontade.

O confinamento teve a duração de 84 dias (doze semanas), sendo duas semanas de período pré-experimental e dez semanas de período experimental. Na primeira semana do período pré-experimental os animais receberam o alimento à vontade, e a partir da segunda semana iniciou-se o ajuste do consumo. Ao final do período experimental todos os animais foram levados ao abatedouro da Embrapa Caprinos, onde foram abatidos para avaliação dos parâmetros de carcaça e dos cortes especiais.

Antes do abate os cordeiros foram submetidos a jejum de sólidos e líquidos por 24 horas. Os cordeiros foram pesados antes do jejum e após o mesmo (peso de abate – PA), e em seguida foram sacrificados. A escolha dos animais para a seqüência de abate foi feita de forma aleatória. Após a esfolagem, evisceração e retirada da cabeça e das extremidades dos membros, as carcaças foram pesadas para a determinação do peso de carcaça quente (PCQ) e envolvidas em sacos de polietileno de alta densidade e acondicionadas em câmara frigorífica a 3°C por 24 horas. Após o resfriamento, foram obtidos o peso da carcaça fria (PCF) e a quebra por resfriamento (QR). Foram determinados os rendimentos de carcaça quente ($RCQ = PCQ/PA \times 100$) e o rendimento de carcaça fria ($RCF = PCF/PA \times 100$).

Após as avaliações de rendimentos, as carcaças foram divididas longitudinalmente em duas partes e na metade esquerda foram tomadas as medidas de comprimento de carcaça (CC), comprimento de pernil (CP) e circunferência do pernil (CIP). O pernil, o lombo e a paleta esquerdos de cada carcaça foram pesados, identificados, envolvidos em filme de PVC e congelados em freezer a -18°C até o momento da desossa. Após o descongelamento, cada uma das peças foi pesada e a seguir realizou-se a desossa das mesmas com auxílio de bisturi e faca, para determinação da composição em tecido muscular, tecido ósseo, tecido conectivo e tecido adiposo.

Foram determinados os teores de umidade, proteína e cinzas da carne de cada animal. Para tanto, foram retiradas amostras do lombo (*longissimus dorsi*), as quais foram homogeneizadas e submetidas às análises.

A comparação das médias de cada característica avaliada foi feita pelo SNK (Student-Newman-Keuls), para nível de significância não superior a 5% de probabilidade. Os dados foram analisados utilizando-se o procedimento GLM do Statistical Analysis System (SAS, 2002).

Resultados e Discussão

Na Tabela 12 são apresentados os valores médios referentes à composição da carne em seus teores de umidade, proteína e cinzas. Os níveis de substituição do feno de

capim-Tifton 85 pela bagana de carnaúba não exerceram influência significativa ($P>0,05$) para nenhuma das três variáveis estudadas. Zapata et al. (2001), avaliando dois grupos genéticos ($\frac{1}{2}$ Somalis Brasileira x $\frac{1}{2}$ Crioula e $\frac{1}{2}$ Santa Inês x $\frac{1}{2}$ Crioula) e duas dietas, não verificaram efeito significativo ($P>0,05$) das dietas sobre os parâmetros umidade, proteína bruta e cinzas, sendo observados valores que variaram de 76,12% a 76,19%, de 19,19% a 19,46% e de 0,95% a 1,33%, respectivamente. Garcia et al. (1998), testando diferentes dietas em confinamento, não verificaram efeito sobre a composição química do músculo *L. dorsi* de ovinos machos $\frac{1}{2}$ Texel x $\frac{1}{2}$ Sem Raça Definida (SRD). Estes autores obtiveram valores de 74,96% a 75,99% para umidade, de 19,30% a 20,13% para proteína e de 1,41% a 3,00% para cinzas.

Na Tabela 13 são apresentadas as médias de pesos, rendimentos, medidas e cortes de carcaça dos cordeiros utilizados no experimento. Os pesos de abate foram influenciados significativamente ($P<0,05$) pela substituição do feno de capim-Tifton 85 pela bagana de carnaúba. O mais elevado peso ao abate foi obtido nos animais do tratamento testemunha, de 26,6 kg, e o menor peso, de 17,3 kg, nos animais que receberam apenas bagana de carnaúba como fonte de alimento volumoso na dieta. O tratamento com 50% de substituição do feno de capim-Tifton 85 pela bagana de carnaúba não diferiu ($P>0,05$) dos tratamentos com 25% e 75% de substituição.

Não houve diferença significativa ($P>0,05$) entre os tratamentos para perda de peso devido ao jejum. Garcia et al. (2000), trabalhando com cordeiros Texel x Bergamácia, Texel x Santa Inês e Santa Inês Puros, com idade média de 180 dias, terminados em confinamento e alimentados com casca de café como parte da dieta, também não observaram diferença para perda de peso devido ao jejum, ao submeter os animais a um jejum alimentar de 16 horas. No entanto, os mesmos autores obtiveram resultados diferentes aos deste estudo quanto ao peso ao abate, não tendo observado diferença significativa pela inclusão de casca de café na dieta.

O peso de carcaça quente (PCQ) e o peso de carcaça fria (PCF) foram afetados significativamente ($P<0,05$) pelas dietas experimentais. Os maiores PCQ e PCF ($P<0,05$) foram verificados nos animais do grupo que consumiu volumoso composto apenas pelo feno de capim-Tifton 85, os quais apresentaram PCQ de 12,9 kg e PCF de 12,5 kg. Foi observado que, à medida que feno de capim-Tifton 85 era substituído pela bagana de carnaúba, o PCQ e o PCF eram reduzidos de forma significativa ($P<0,05$). Assim, no tratamento em que o volumoso era composto unicamente pela bagana, as médias do PCQ e o PCF foram de 6,5 kg e 6,3 kg, respectivamente. Não foi observado

Tabela 12. Valores médios referentes a umidade, proteína e cinzas da carne de cordeiros mestiços submetidos a dietas com níveis crescentes de substituição do feno de capim-Tifton 85 (FT) pela bagana de carnaúba (BC)

Tratamentos	Umidade (%)	Cinzas (%)	Proteína (%)
0%BC e 100%FT	67,8 ^a	1,1 ^a	23,9 ^a
25%BC e 75%FT	69,6 ^a	1,1 ^a	23,3 ^a
50%BC e 50%FT	67,4 ^a	1,1 ^a	23,5 ^a
75%BC e 25%FT	72,4 ^a	1,2 ^a	23,4 ^a
100%BC e 0%FT	74,7 ^a	1,2 ^a	22,7 ^a
CV (%)	7,0	11,5	4,9

Médias com letras diferentes na mesma coluna diferem estatisticamente pelo teste SNK ($P<0,01$)

Tabela 13. Médias de pesos, rendimentos, medidas e cortes da carcaça de cordeiros recebendo níveis crescentes de inclusão de bagana de carnaúba em substituição ao feno de capim-Tifton 85 na dieta

Variáveis	Níveis de substituição do feno de capim-Tifton 85 pela bagana de carnaúba (%)					CV (%)
	0	25	50	75	100	
PA (kg)	26,6 ^a	24,1 ^b	22,7 ^{bc}	20,9 ^c	17,3 ^d	8,4
PJ (%)	7,4 ^a	8,3 ^a	9,5 ^a	7,4 ^a	8,4 ^a	20,4
PCQ (kg)	12,9 ^a	10,9 ^b	10,3 ^b	8,8 ^c	6,5 ^d	9,1
PCF (kg)	12,5 ^a	10,6 ^b	10,0 ^b	8,5 ^c	6,3 ^d	9,1
QR (%)	3,0 ^a	3,4 ^a	2,9 ^a	3,8 ^a	3,2 ^a	29,6
RCQ (%)	48,2 ^a	45,3 ^b	45,4 ^b	42,1 ^c	37,8 ^d	3,4
RCF (%)	46,8 ^a	43,8 ^b	44,1 ^b	40,5 ^c	36,5 ^d	3,4
CC (cm)	60,9 ^a	59,2 ^{ab}	58,6 ^{ab}	56,4 ^b	53,4 ^c	3,5
PP (kg)	2,1 ^a	1,9 ^{ab}	1,7 ^{bc}	1,5 ^c	1,1 ^d	15,5
PP/CF (%)	16,8 ^a	18,1 ^a	17,1 ^a	18,0 ^a	17,6 ^a	11,0
CP (cm)	48,8 ^a	47,6 ^a	46,8 ^a	46,0 ^a	43,2 ^b	4,2
CIP (cm)	38,3 ^a	36,4 ^a	35,8 ^a	32,8 ^b	29,0 ^c	6,4
PPL (kg)	1,2 ^a	1,0 ^b	0,9 ^{bc}	0,8 ^c	0,5 ^d	13,0
PPL/CF (%)	10,0 ^a	9,2 ^{ab}	8,6 ^{ab}	9,3 ^{ab}	7,9 ^b	11,1
PL (kg)	0,6 ^a	0,4 ^b	0,4 ^b	0,3 ^c	0,2 ^c	21,0
PL/CF (%)	4,6 ^a	4,0 ^a	4,2 ^a	3,5 ^a	3,6 ^a	16,3

Médias com letras diferentes na mesma linha diferem estatisticamente pelo teste SNK ($P < 0,05$).

PA – Peso de abate; PJ – Perdas do jejum; PCQ – Peso de carcaça quente; PCF – Peso de carcaça fria; QR – Quebra pelo resfriamento; RCQ – Rendimento de carcaça quente; RCF – Rendimento de carcaça fria; CC – Comprimento de carcaça; PP – Peso do pernil; CP – Comprimento do pernil; CIP – Circunferência do pernil; PPL – Peso da paleta; PL – Peso do lombo; PP/CF – Porcentagem do pernil em relação ao peso de carcaça fria; PPL/CF – Porcentagem da paleta em relação ao peso da carcaça fria; PL/CF – Porcentagem do lombo em relação ao peso da carcaça fria.

efeito significativo ($P > 0,05$) no PCQ e PCF entre os níveis de 25 e 50% de substituição do feno de capim-Tifton 85 pela bagana de carnaúba. Os resultados discordam dos obtidos por Souza et al. (2004), que não observaram efeito das dietas sobre os pesos de carcaça fria e carcaça quente.

O rendimento de carcaça quente (RCQ) e o rendimento de carcaça fria (RCF) foram afetados significativamente ($P < 0,05$) pela substituição do feno de capim-Tifton 85 pela bagana de carnaúba como fonte de volumoso na dieta. O rendimento de carcaça diminuiu à medida que o feno de capim-Tifton 85 era substituído pela bagana de carnaúba. O melhor rendimento de carcaça foi observado no grupo de animais que receberam apenas feno de capim-Tifton 85 como volumoso, os quais apresentaram RCQ e RCF de 48,2% e 46,8%, respectivamente. Já os animais que receberam apenas bagana de carnaúba como fonte de volumoso apresentaram RCQ e RCF de 37,8% e 36,5%, respectivamente. Não foi observado efeito significativo ($P > 0,05$) no RCQ e RCF entre os níveis de 25% e 50% de substituição do feno de capim-Tifton 85 pela bagana de carnaúba. Não foi observada diferença significativa ($P > 0,05$) para o item quebra pelo resfriamento (QR) para os níveis de substituição do feno de capim-Tifton 85 pela bagana de carnaúba. Tal fato pode ter ocorrido devido as carcaças terem sido envolvidas em sacos de polietileno de alta densidade antes de serem levadas à câmara frigorífica.

Garcia et al. (1998), avaliando características de carcaça de cordeiros Santa Inês, observaram menor RCQ nos animais que receberam pedúnculo de caju na dieta.

Considerando os dados obtidos em trabalhos científicos e em frigoríficos, Silva Sobrinho (2002) sugeriu, para ovinos, valores médios de 46,0%, 44,5% e 4,0% para RCQ, RCF e QR, respectivamente. Considerando os valores mencionados acima, o RCQ obtido neste estudo, observado no tratamento testemunha, foi o único que ficou acima dos valores citados. No entanto, o RCF do tratamento controle e do tratamento com 25% de bagana de carnaúba ficaram acima dos valores sugeridos. Os demais tratamentos tiveram valores abaixo dos mencionados. A QR neste estudo ficou abaixo dos 4,0% mencionados. Segundo Oliveira et al. (1998), o aumento do peso de abate eleva o rendimento da carcaça. A carcaça, ao ser resfriada, sofre perdas de peso devido principalmente à espessura da gordura de cobertura (Macedo et al. 2006), sendo que uma maior espessura de gordura proporciona menor perda de peso.

O maior comprimento de carcaça (CC), de 60,9 cm, foi observado no tratamento testemunha, porém este não diferiu ($P>0,05$) dos tratamentos que receberam 25% e 50% de substituição do feno de capim-Tifton 85 pela bagana de carnaúba. Também não foi observada diferença significativa ($P>0,05$) entre os tratamentos com 25%, 50% e 75% de substituição do feno de capim-Tifton 85 pela bagana de carnaúba. O menor CC, de 53,4 cm, foi verificado no tratamento que recebeu apenas bagana de carnaúba como fonte de volumoso, o qual diferiu estatisticamente ($P<0,05$) dos demais tratamentos. O comprimento médio de carcaça neste estudo foi de 57,7 cm, inferior ao encontrado por Pereira et al. (2006), que obtiveram um comprimento médio de carcaça de 59,4 cm em cordeiros recebendo diferentes níveis de polpa cítrica úmida prensada, em substituição à silagem de milho.

A substituição do feno de capim-Tifton 85 pela bagana de carnaúba influenciou de forma significativa ($P<0,05$) o peso do pernil. Os maiores pesos de pernil foram observados nos animais do tratamento testemunha e do tratamento com 25% de substituição do feno de capim-Tifton 85 pela bagana de carnaúba, os quais foram de 2,1 kg e 1,9 kg, respectivamente, os quais não diferiram ($P>0,05$) entre si. Porém, o tratamento testemunha obteve peso de pernil superior ($P<0,05$) aos demais tratamentos. O menor peso de pernil foi observado no grupo de animais que receberam apenas a bagana de carnaúba como fonte de volumoso, que tiveram peso de pernil de 1,1 kg, diferindo ($P<0,05$) dos demais tratamentos. Os tratamentos com 25% e 50% de bagana de carnaúba em substituição ao feno de capim-Tifton 85 não apresentaram diferença ($P>0,05$) entre si. Da mesma forma, o tratamento com 50% e 75% de substituição do feno de capim-Tifton 85 pela bagana de carnaúba não apresentaram diferença significativa ($P>0,05$) entre eles.

Não foi observada diferença significativa ($P>0,05$) entre os grupos de animais que receberam a bagana de carnaúba em substituição ao feno de capim-Tifton 85, para a porcentagem que o pernil representa na carcaça. Para o parâmetro comprimento de pernil (CP), somente o tratamento que recebeu apenas bagana de carnaúba como volumoso apresentou diferença significativa ($P<0,05$), o qual ficou com o menor comprimento de pernil entre os grupos de animais.

Não foi verificada diferença significativa ($P>0,05$) para o parâmetro circunferência do pernil (CIP), para os níveis de substituição do feno de capim-Tifton 85 pela bagana de carnaúba, entre o tratamento testemunha e os níveis de substituição de 25% e 50%. Porém, ambos diferiram ($P<0,05$) dos níveis com 75% e 100% de substituição do feno de capim-Tifton 85 pela bagana de carnaúba. A maior CIP (38,3 cm) foi verificada para o tratamento que recebeu apenas feno de capim-Tifton 85 como fonte de volumoso, enquanto a menor CIP (29,0 cm) foi verificada no tratamento que recebeu apenas bagana de carnaúba. Souza et al. (2004) não verificaram efeito da dieta

sobre o peso e a porcentagem do pernil na carcaça de cordeiros confinados, o que corrobora com os dados obtidos neste trabalho.

O peso da paleta foi afetado significativamente ($P < 0,05$) pelos tratamentos. O maior peso de paleta ($P < 0,05$) foi observado no tratamento testemunha, que foi de 1,2 kg. Já o menor ($P < 0,05$) foi observado no tratamento que recebeu apenas bagana de carnaúba como fonte de volumoso na dieta, que foi de 0,5 kg. Não foi verificada diferença significativa ($P > 0,05$) entre os níveis 25% e 50% de substituição do feno de capim-Tifton 85 pela bagana de carnaúba, nem entre os níveis de 50% e 75% de substituição. Para o parâmetro porcentagem da paleta em relação à carcaça, só houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre o tratamento testemunha e o que recebeu apenas bagana de carnaúba como fonte de volumoso. Souza et al. (2004) não observaram efeito da dieta sobre o peso e porcentagem da paleta na carcaça de cordeiros confinados.

Os animais que receberam apenas feno de capim-Tifton 85 como fonte de volumoso apresentaram maior peso de lombo ($P < 0,05$), tendo sido verificado que o mesmo foi de 0,6 kg. No entanto, os animais que receberam 75% e 100% de bagana de carnaúba tiveram o menor peso de lombo ($P < 0,05$), de 0,3 kg e 0,2 kg, respectivamente, não diferindo ($P > 0,05$) entre si. Também não foi verificada diferença significativa ($P > 0,05$) entre os tratamentos que receberam 25% e 50% de bagana de carnaúba em substituição ao feno de capim-Tifton 85.

Para o parâmetro porcentagem do lombo em relação à carcaça, não houve diferença significativa ($P > 0,05$) entre os tratamentos estudados. O peso do lombo para todos os tratamentos foi inferior ao encontrado por Macedo et al. (2006), em cordeiros em confinamento. O rendimento do lombo está em desacordo com os resultados obtidos por Pereira et al. (2006), que verificaram efeito da dieta em cordeiros recebendo diferentes níveis de polpa cítrica úmida prensada em substituição à silagem de milho.

Na Tabela 14 está descrita a composição percentual dos cortes (pernil, paleta e lombo), em relação ao tecido muscular, tecido ósseo, tecido adiposo e tecido conectivo da carcaça dos animais submetidos aos diferentes níveis de substituição do feno de capim-Tifton 85 pela bagana de carnaúba.

A porcentagem de tecido muscular do pernil não diferiu ($P > 0,05$) entre os tratamentos estudados. Da mesma forma, não foi verificada diferença significativa ($P > 0,05$) para as porcentagens de tecido adiposo e tecido conectivo. No entanto, para a variável tecido ósseo, o tratamento testemunha, que apresentou menor percentual de tecido ósseo (18,5%), diferiu ($P < 0,05$) dos tratamentos que receberam 75% e 100% de substituição do feno de capim-Tifton 85 pela bagana de carnaúba. O tratamento que recebeu apenas bagana de carnaúba como fonte de volumoso apresentou maior porcentagem de tecido ósseo (27,6%) e diferiu ($P < 0,05$) dos demais tratamentos.

A paleta não apresentou diferença significativa ($P > 0,05$) entre os tratamentos nos componentes tecido muscular, tecido adiposo e tecido conectivo. O tecido ósseo apresentou diferença significativa ($P < 0,05$) entre o tratamento testemunha, que apresentou menor teor de tecido ósseo, e os tratamentos com 75% e 100% de substituição do feno de capim-Tifton 85 pela bagana de carnaúba. O tratamento que recebeu apenas bagana de carnaúba como volumoso diferiu ($P < 0,05$) ainda dos tratamentos que receberam 25% e 50% de bagana de carnaúba em substituição ao feno de capim-Tifton 85. Pinheiro et al. (2007) verificaram uma composição de músculo da paleta em cordeiros confinados de 55,2%, a qual foi superior à média encontrada neste estudo, de 41,1%. No entanto, os mesmos autores encontraram composições em gordura e osso de 17,2% e 20,2%, respectivamente, as quais foram inferiores ao encontrado no presente estudo, ou seja, 22,5% de gordura e 24,9% de osso.

Tabela 14. Porcentagem dos componentes médios referentes a tecido muscular, tecido ósseo, tecido adiposo e tecido conectivo do pernil, paleta e lombo, de cordeiros mestiços alimentados com níveis crescentes de substituição do feno de capim-Tifton 85 pela bagana de carnaúba.

Componentes	Níveis de substituição do feno de capim-Tifton 85 pela bagana de carnaúba (%)					CV (%)
	0	25	50	75	100	
Pernil (%)						
Tecido muscular	56,4 ^a	53,0 ^a	52,9 ^a	52,4 ^a	51,5 ^a	22,2
Tecido ósseo	18,5 ^c	20,1 ^{cb}	20,2 ^{cb}	22,6 ^b	27,6 ^a	14,4
Tecido adiposo	16,0 ^a	17,0 ^a	17,2 ^a	16,4 ^a	9,4 ^a	47,3
Tecido conectivo	9,2 ^a	10,0 ^a	9,9 ^a	9,6 ^a	10,7 ^a	25,1
Paleta (%)						
Tecido muscular	44,3 ^a	41,1 ^a	41,2 ^a	37,4 ^a	41,1 ^a	16,4
Tecido ósseo	22,1 ^c	23,1 ^{cb}	23,2 ^{cb}	26,9 ^{ba}	29,1 ^a	16,7
Tecido adiposo	22,6 ^a	25,5 ^a	22,8 ^a	24,3 ^a	17,5 ^a	32,7
Tecido conectivo	11,0 ^a	10,3 ^a	12,8 ^a	11,4 ^a	11,9 ^a	19,5
Lombo (%)						
Tecido muscular	42,7 ^a	43,7 ^a	45,3 ^a	46,4 ^a	45,5 ^a	16,8
Tecido ósseo	21,3 ^b	24,5 ^b	26,1 ^b	26,2 ^b	33,2 ^a	20,4
Tecido adiposo	28,8 ^a	23,5 ^a	19,7 ^a	18,7 ^a	9,6 ^b	48,4
Tecido conectivo	7,2 ^b	8,3 ^b	8,9 ^b	8,7 ^b	11,8 ^a	26

Médias com letras diferentes na mesma linha diferem estatisticamente pelo teste SNK (P<0,05)

A porcentagem de tecido muscular do lombo não diferiu (P>0,05) entre os tratamentos estudados. Quanto à porcentagem de tecido ósseo do lombo, verificou-se diferença significativa (P<0,05) entre o tratamento que recebeu apenas bagana de carnaúba como fonte de volumoso e os demais tratamentos, sendo que aquele apresentou a maior porcentagem de tecido ósseo. O menor teor de tecido adiposo do lombo foi obtido no tratamento que recebeu apenas bagana de carnaúba, tendo este diferido (P<0,05) dos demais tratamentos. Não houve diferença (P>0,05) entre os demais tratamentos.

O lombo apresentou maior porcentagem de tecido conectivo no tratamento que recebeu apenas bagana de carnaúba como fonte de volumoso, o qual diferiu (P<0,05) dos demais tratamentos. Não foi observada diferença (P>0,05) entre os outros tratamentos. As médias de rendimento do tecido muscular e da gordura do lombo, de 44,7% e 20,1%, respectivamente, foram inferiores às mencionadas por Pinheiro et al. (2007) em cordeiros confinados, cujos valores foram de 65,3% e 24,2%, respectivamente. No entanto, os mesmos autores verificaram uma composição de tecido ósseo de 10,2%, bem inferior aos 26,2% observados no presente estudo.

De modo geral, os dados obtidos mostraram uma queda gradativa na qualidade da carcaça dos cordeiros em confinamento, à medida que o feno do capim-Tifton 85 era substituído por níveis crescentes de bagana de carnaúba nas dietas. Isto sugere um menor consumo de nutrientes à medida que o feno de capim-Tifton 85 era substituído pela bagana de carnaúba, o que resultou em menor crescimento ósseo, deposição de músculo e gordura.

Conclusões

A bagana de carnaúba não constitui um volumoso adequado para a terminação de ovinos, uma vez que sua inclusão nas dietas resultou em redução gradativa nas características qualitativas da carcaça.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, M. M. M. **Estudo da composição química das carnes de caprinos e ovinos criados no sertão do Ceará.** 1990. 78p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

ALVES, M. O.; COELHO, J. D. Tecnologia e relações sociais de produção no extrativismo da carnaúba no nordeste brasileiro. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 44., 2006, Fortaleza. **Questões agrárias, educação no campo e desenvolvimento:** [anais.]. Fortaleza: SOBER: Embrapa Agroindustrial Tropical, 2006. 1 CD-ROM.

BARROS, N.N.; SIMPLÍCIO, A.A.; FERNANDES, F.D. **Terminação de borregos em confinamento no Nordeste do Brasil.** Sobral: Embrapa Caprinos, 1997. 24p. (Embrapa Caprinos. Circular Técnica, 12).

CARVALHO, J B. P.; PEDROSO, J. R.; FIGUEIRÓ, P. R. P. Alguns fatores que afetam o rendimento de carne ovina. **Revista do Centro de Ciência Rural**, Santa Maria, v.10, n.2, p.95-104, 1980.

COSTA, J. C. C. **Produção de carne em ovinos de quatro genótipos em campo nativo.** 1998. 95p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

FIGUEIRÓ, P. R. P. Manejo nutricional para produção de ovinos tipo lã e tipo carne. In: SIMPOSIO PARANAENSE DE OVINOCULTURA, 3., 1986, Guarapuava. **Anais...** Londrina: IAPAR, 1988. p.37-45.

FRESCURA, R. B. M.; PIRES, C. C.; SILVA, J. H. S. da; MÜLLER, L.; CARDOSO, A.; KIPPERT, C. J.; PERES NETO, D.; SILVEIRA, C. D. da; ALEBRANTE, L.; THOMAS, L. Avaliação das proporções dos cortes da carcaça, características da carne e avaliação dos componentes do peso vivo de cordeiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1 p.167-174, 2005.

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

GARCIA, I. F. F.; PEREZ, J. R. O.; KEMENES, P. A.; LIMA, G. F. da C. Características de carcaça de cordeiros Santa Inês com dieta contendo pedúnculo de caju. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998. p.185-187.

HUIDOBRO, F. R.; CAÑEQUE, V. Producción de carne em corderos de raza Manchega. II. Conformación y estado de engrasamiento de la canal y proporción de piezas en distintos tipos comerciales. Investigación Agraria. **Producción y Sanidad Animal**, v.8, n.3, p.233-234, 1993.

HUIDOBRO, F. R. **Estudios sobre crecimiento y desarrollo em corderos de raza Manchega**. 1992. 191p. Tese (Doutorado em Veterinaria) - Universidad Complutense, Madrid.

LEITE, E. R. Cadeia produtiva de caprinos e ovinos como estratégia para a produção sustentável de carne. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004. p.269-275.

MACEDO, F. de A. F.; SIQUEIRA, E. R. de; MARTINS, E. N.; MACEDO, F. G. de; MACEDO, V. de P.; YAMAMOTO, S. M. Características quantitativas das carcaças de cordeiros Corriedale, Bergamácia-Corriedale e Hamshire Down-Corriedale, terminados em pastagem ou em confinamento. **Acta Animal Science**, v.28, n.3, p.339-344, 2006.

MACEDO, F. de A. Sistemas de terminação de cordeiros. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33.,1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996, p.113-117.

MÜLLER, L. **Normas para avaliação de carcaças e concurso de carcaças de novilhos**. Santa Maria: UFSM, 1980. 31p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC, **Nutrient requirements of sheep**. 1.ed. Washington, DC, USA: NAP, 2007, 362p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC, **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7.ed. Washington, DC, USA: NAP, 2001, 381p.

OLIVEIRA, A. C.; SANTOS, C. L.; OLIVEIRA, H. C.; SILVA, A. C.; CRUZ, B. C. C.; BARRETO, D.; ROCHA NETO, A. L.; SOUZA JUNIOR, A. A. O.; LIMA, P. M. Rendimento de carcaça de cordeiros oriundos do cruzamento de Dorper com ovelhas Santa Inês e Rabo Largo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004. 1 CD-ROM.

OLIVEIRA, N. M.; OSÓRIO, J. C. S.; MONTEIRO, E. M. Produção de carne em ovinos de cinco genótipos. 4. Composição regional e tecidual. **Ciência Rural**, v.28, n.1, p.125-129, 1998.

OLIVEIRA, N. M.; OSÓRIO, J. S.; SELAIVE-VILLARROEL, A.; BENITEZ-OJEDA, D.; BORBA, M. F. S. Produção de carne de ovinos de 5 genótipos: estimativas de qualidade e peso de carcaça através do peso vivo. **Revista do Centro de Ciências Rurais**, v.28, n.4, p.537-724, 1998.

OSÓRIO, J. C. da S. Sistema de produção de carne e avaliação de carcaças ovinas. In: Situação da ovinocultura de São Paulo. In: SIMPÓSIO PAULISTA DE

OVINOCULTURA, 1., 1988, Botucatu. **Anais**. Campinas: Fundação Cargill, 1989. p.80-96.

OSORIO, J. C. S.; SAÑUDO, C; OSÓRIO, M. T. M; SIERRA, I. **Produção de carne ovina: alternativa para o Rio Grande do Sul**. Pelotas: UFPEL, 1998. 166 p.

PEREIRA, M. S.; RIBEIRO, E. L. de A.; MIZUBUTI, I. Y.; ROCHA, M. A. da; MORI, R. M.; KURAOKA, J. T.; CLIMACO, S. M.; NORO, L.; ABRAMI, R. Características de carcaça e componentes do peso vivo de cordeiros recebendo diferentes níveis de polpa cítrica úmida prensada em substituição à silagem de milho. **Pubvet**, Londrina, v. 1, n. 2, out. 2006. Disponível em: <<http://www.pubvet.com.br/texto.php?id=36>>. Acesso em: 9 set. 2007.

PILAR, R. de C. **Desempenho, características de carcaça, composição e alometria dos cortes, em cordeiros Merino Australiano e cruza Ile de France x Merino Australiano**. 2002. 237p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

PILAR, R.; PÉREZ, J. R. O.; NUNES, F. M. Composição relativa dos cortes da carcaça de cordeiros merino australiano e cruza ile de france x merino australiano abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira Agrociência**, v.12, n.4, p.461-469, 2006.

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

SAINZ, R. D. Qualidade das carcaças e da carne ovina e caprina. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996. p.3-19

SANTOS, C. L.; PÉREZ, J. R. O. Os melhores cortes de carne do Santa Inês. **O Berro**, v. 44, p.19-23, 2001.

SILVA SOBRINHO, A. G. da; MACHADO, M. R. F. GASTALDI, K. A.; GARCIA, C. A. Efeitos da relação volumoso:concentrado e do peso ao abate sobre os componentes da perna de cordeiros Ile de France x Ideal confinados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, p.1017-1023, 2002.

SOUZA, P. P. de; SIQUEIRA, E. R. de; MAESTÁ, S. A. Ganho de peso, característica de carcaça e dos demais componentes corporais de cordeiros confinados, alimentados com distintos teores de uréia. **Ciência Rural**, v.34, n.4, p.1185-1190, 2004.

SAS - STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM. User,s guide. Cary, NC, 2002.

TONETTO, C. J.; PIRES, C. C.; MULLER, L.; ROCHA, M. G. da R.; SILVA, J. H. S. da; FRECURA, R. B. M.; KIPPERT, C. J. Rendimentos de cortes da carcaça, características da carne e componentes do peso vivo em cordeiros terminados em três sistemas de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.1, p.234-241, 2004.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. Washington: Cornell University Press, 1994. 476p.

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

Apêndice

Tabela 15. Composição em macro e micronutrientes da bagana de carnaúba

Macronutrientes (g/kg)					
N	P	K	Ca	Mg	S
8,87	1,34	20,1	1,60	1,60	2,63
Micronutrientes (mg/kg)					
Fe	Zn	Cu	Mn	B	Na
70,0	14,0	6,00	3,00	13,0	324