



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA
SISTEMAS AGROSILVIPASTORIS NO SEMIÁRIDO**

**PRODUÇÃO DE FORRAGEM DE MANIÇOBA ESPONTÂNEA
E SUA UTILIZAÇÃO COM PALMA FORRAGEIRA E
JUREMA PRETA NA ALIMENTAÇÃO DE OVINOS**

JOÃO ALBERTO FERREIRA RANGEL

PATOS – PB

2012

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA
SISTEMAS AGROSILVIPASTORIS NO SEMIÁRIDO**

**PRODUÇÃO DE FORRAGEM DE MANIÇOBA ESPONTÂNEA
E SUA UTILIZAÇÃO COM PALMA FORRAGEIRA E
JUREMA PRETA NA ALIMENTAÇÃO DE OVINOS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Campina Grande, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Zootecnia, Área de Concentração em Sistemas Agrosilvipastoris no Semiárido.

**João Alberto Ferreira Rangel
ORIENTADOR: Prof. Ph.D. Olaf Andreas Bakke**

**PATOS-PB
2012**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL DA UFCG

R196p

Rangel, João Alberto Ferreira

Produção de forragem de maniçoba espontânea e sua utilização com palma forrageira e jurema preta na alimentação de ovinos / João Alberto Ferreira Rangel . – Campina Grande, 2012.

60 f.

Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade

Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural.

Orientador: Prof. Ph.D. Olaf Andreas Bakke.

Referências.

1. Plantas Xerófilas. 2. Xérofilas.. 3. Forragem Arbórea. 4. Semiárido.
I. Título.

CDU 581.526.5(043)



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
COORDENAÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

PROVA DE DEFESA DO TRABALHO DE DISSERTAÇÃO

TÍTULO: “PRODUÇÃO DE FORRAGEM DE MANIÇOBA ESPONTÂNEA E SUA UTILIZAÇÃO COM PALMA FORRAGEIRA E JUREMA PRETA NA ALIMENTAÇÃO DE OVINOS.”

AUTOR: JOÃO ALBERTO FERREIRA RANGEL

ORIENTADOR: Prof. Dr. OLAF ANDREAS BAKKE

JULGAMENTO


CONCEITO: APROVADO



Prof. Olaf Andreas Bakke
Presidente



Prof. Edson Mauro Santos
1º Examinador



Profª. Ivonete Alves Bakke
2º Examinador

Patos - PB, 30 de julho de 2012



Profª. Ana Célia Rodrigues Athayde
Coordenadora

Aos meus pais

João Ferreira Rangel e Dílma Ferreira da Silva Rangel

Aos meus irmãos

*Francisco José Ferreira Rangel e Magda Dayse Ferreira
Rangel*

À minha namorada

Izabela Souza Lopes

Aos meus tios

*Assis, Dalvíno, Darci, DÍva, Denílson, Djací, Dulce,
Genedíte, Genival, Maria Alice, Socorro, e Mauro (in
memoriam)*

Ao inesquecível grupo de estudo (Vestibular 2004)

Adeílson, Cassio e Evanaldo

DEDICO

Aos meus pais

João Ferreira Rangel e Dílma Ferreira da Silva Rangel

OFEREÇO

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter fornecido força e coragem no decorrer deste curso.

Ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia (PPGZ) - Sistemas Agrosilvipastoris no Semiárido da UFCG, Campus de Patos-PB, pela oportunidade de realizar este trabalho.

Ao Dr. Ricardo Vilar Wanderley Nóbrega, por ter fornecido os animais para a realização do experimento de desempenho dos ovinos.

À Maiza Araújo Cordão, por ceder os fenos de capim elefante e jurema preta para o ensaio de desempenho animal.

Ao orientador Olaf Andreas Bakke, por sua valiosa orientação, dedicação em nossos trabalhos, consideração, pelos conhecimentos imprescindíveis repassados, por ter confiado em mim. Obrigado pela convivência durante esta trajetória acadêmica.

Aos membros da banca examinadora Professores Ph.D. Olaf Andreas Bakke, Dr. Edson Mauro Santos e Dra. Ivonete Alves Bakke, por aceitarem o convite para a defesa e por suas valiosas contribuições.

A todos os professores do PPGZ, pelos ensinamentos passados. A todos os funcionários da UFCG, em especial a Ari Cruz, Secretário do PPGZ, pelo apoio e informações.

Aos colegas de turma: Alessandra, Dilermando, Fabíola, Severino, Sérgio, Rafael, João Vinícius, Elaine, Luís Fernando, Julia, Marcelo e Kallidiane, pelo apoio.

Aos meus pais, João Ferreira Rangel e Dilma Ferreira da Silva Rangel, pelo apoio e incentivo.

À minha avó Alaíde Matias Barbosa e aos meus irmãos Francisco José Ferreira Rangel e Magda Dayse Ferreira Rangel.

Aos primos: Dilcejane, Dilceliane, Edinete, Edna Marisa, Cássio, Evanaldo e Joelma. Aos tios José Genival, José de Fonte, Maria Dulce, Diva, Maria Alice, Assis, Denilson Barbosa, Djaci Barbosa, Darci Barbosa e Socorro, por todo apoio fornecido.

À minha namorada Izabela Souza Lopes, pelo companheirismo, apoio e compreensão. Por sua dedicação ao cumprir comigo todas as fases da execução dos experimentos desta dissertação.

Aos voluntários Izabela, Maíza, Adeílson, Evanaldo, Joab, Vinicius, Júlia Marie, Felipe e Jessica, pela ajuda na execução deste trabalho.

Enfim, a todos que contribuíram de alguma forma nesta jornada acadêmica, meus sinceros agradecimentos.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE FIGURAS CAPÍTULO 2.....	vi
LISTA DE FIGURAS CAPÍTULO 3.....	vi
LISTA DE TABELAS CAPÍTULO 2.....	vii
LISTA DE TABELAS CAPÍTULO 3.....	vii
CAPÍTULO 1 Produção de forragem de maniçoba espontânea e sua utilização com palma forrageira e jurema preta na alimentação de ovinos.	
RESUMO.....	viii
ABSTRACT.....	ix
1 INTRODUÇÃO	10
2 REFERENCIAL TEÓRICO	11
2.1 Semiárido brasileiro.....	11
2.2 Ovinocultura	12
2.3 Capim elefante.....	12
2.4 Palma forrageira	13
2.5 Jurema preta.....	14
2.6 Maniçoba	14
REFERÊNCIAS	16
CAPÍTULO 2 Produção de forragem das ramas e rebrotas de maniçoba espontânea.	
RESUMO.....	21
ABSTRACT.....	22
1 INTRODUÇÃO	23
2 MATERIAL E MÉTODOS	24
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
4 CONCLUSÕES.....	35
REFERÊNCIAS	37
CAPÍTULO 3 Palma Forrageira em substituição aos farelos de capim elefante, maniçoba e jurema preta na dieta de cordeiros Santa Inês e Dorper.	
RESUMO.....	40
ABSTRACT.....	41
1 INTRODUÇÃO	42
2 MATERIAL E MÉTODOS	43
2.1 Local	43
2.2 Obtenção e processamento dos ingredientes das rações experimentais	43
2.3 Animais e instalações	45
2.4 Ensaio de desempenho.....	45
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	47
4 CONCLUSÕES.....	57
REFERÊNCIAS	58
6 SUGESTÕES PARA FUTUROS ESTUDOS	60

LISTA DE FIGURAS
CAPÍTULO 2

- Figura 1** Produção de biomassa fresca (A) e seca (B) de maniçoba em função dos níveis de corte das ramas e das rebrotas das plantas28

LISTA DE FIGURAS
CAPÍTULO 3

- Figura 1** Ganho de peso médio diário de cordeiros Santa Inês e Dorper, de acordo com os níveis de inclusão de palma forrageira fresca na dieta.....48
- Figura 2** Conversão alimentar de cordeiros Santa Inês e Dorper, de acordo com níveis de inclusão de palma forrageira fresca na dieta.....53
- Figura 3** Consumo médio de água de ovinos das raças Santa Inês e Dorper, de acordo com níveis de inclusão de palma forrageira fresca na dieta.....54

LISTA DE TABELAS
CAPÍTULO 2

Tabela 1 Dados pluviométricos mensais de 2010 e 2011, Itapetim-PE.....	25
Tabela 2 Teores médios de FDN e FDA nas ramas de plantas espontâneas de maniçoba submetidas aos níveis de corte 33, 50 ou 100% e provenientes de ramas com 6 anos ou de rebrotas de um ano.	31
Tabela 3 Teores médios de EE e MM das ramas de plantas espontâneas de maniçoba submetidas aos níveis de corte 33, 50 ou 100% e provenientes de ramas com 6 anos ou de rebrotas de um ano.	34
Tabela 4 Teores médios de CT e CNF das ramas de plantas espontâneas de maniçoba submetidas aos níveis de corte 33, 50 ou 100% e provenientes de ramas com 6 anos ou de rebrotas de um ano.	35

LISTA DE TABELAS
CAPÍTULO 3

Tabela 1 Matéria seca (MS) e composição (proteína bruta – PB -, fibra em detergente neutro – FDN – e nutrientes digestíveis totais – NDT) dos ingredientes das dietas experimentais	45
Tabela 2 Participação dos ingredientes (% do peso) nas dietas e composição (MS, PB, FDN e NDT) (% da MS) das dietas de acordo com os tratamentos experimentais.....	46
Tabela 3 Médias e equações de regressão linear para as variáveis (Y) consumo diário de ms (CMS, em g/animal e em g/UTM), de acordo com os níveis de inclusão de palma forrageira (X) na dieta de cordeiros Santa Inês e Dorper.	51

CAPÍTULO 1

RANGEL, João Alberto Ferreira. **Produção de forragem de maniçoba espontânea e sua utilização com palma forrageira e jurema preta na alimentação de ovinos.** Patos- PB: UFCG, 2012. 61f. (Dissertação - Mestrado em Zootecnia - Sistemas Agrosilvipastoris no Semiárido).

RESUMO

Foram conduzidos dois experimentos no delineamento em blocos casualizados. No primeiro, a altura e o diâmetro basal de 40 plantas espontâneas de maniçobas (*Manihot glaziovii*) em Itapetim-PE foram medidos em dois anos, e os dados de produção e de bromatologia da forragem foram coletados de 30 plantas podadas, de acordo com 4 níveis de intensidade de corte (0, 33, 50 e 100%) de corte dos ramos e respectivas rebrotas. A variação na altura entre março de 2010 e março de 2011 foi afetada negativamente pelo nível de corte ($P < 0,05$), com média de 0,29, 0,11, 0,43 e -0,04 m/planta, respectivamente para 0, 33, 50 e 100% de corte. A variação no diâmetro basal não foi afetada ($P > 0,05$) pela intensidade de corte, mas os incrementos médios foram superiores nas plantas menores do que nas maiores ($P < 0,01$) para todos os níveis de corte: 6,38 vs. 1,56 mm/fuste. A interação entre os fatores Intensidade de Corte e Tipo de Material forrageiro (ramos ou rebrotas) foi significativa ($P < 0,05$) na produção de forragem, com médias semelhantes na primeira coleta e na segunda coleta das ramas para 33 (0,66 ou 0,75 kg de MS proveniente de ramos ou respectivas rebrotas de cada planta) e 50% (1,40 ou 1,73 kg de MS, respectivamente) de intensidade de corte, e diminuiu para 100% de corte dos ramos (3,37 ou 2,06 kg de MS, respectivamente). Os teores de FDN e FDA foram maiores ($P < 0,05$) nas rebrotas das plantas submetidas a 100% de corte: 62,20 e 46,63%, respectivamente; os de PB e de EE não foram afetados ($P > 0,05$), variando entre 8,72% e 10,08% para a PB, e entre 2,74% e 4,35% para EE. O teor de MM foi maior nas rebrotas ($P < 0,05$), e chegou a 5,9%. No segundo experimento, conduzido na UFCG/CSTR, Patos-PB, Brasil, o desempenho de 24 cordeiros (12 Santa Inês e 12 Dorper) foi estimado para 3 níveis de inclusão de palma forrageira fresca (0%, 17% e 33%) em substituição à mistura equitativa de farelos de capim elefante (*Pennisetum purpureum*), maniçoba e jurema preta (*Mimosa tenuiflora*). O ganho de peso médio diário dos cordeiros foi afetado significativamente ($P < 0,01$) pela inclusão de palma, e o valor máximo para os cordeiros Santa Inês (115 g/animal) ou Dorper (112 g/animal) foi alcançado para 17 ou 33% de inclusão, respectivamente. O consumo diário de matéria seca foi afetado significativamente ($P < 0,05$), com médias de 738,74, 861,03 e 766,56 g/cordeiro Santa Inês, e de 611,13, 715,56 e 759,11 g/cordeiro Dorper, respectivamente para 0, 17% e 33% de inclusão. A conversão alimentar foi afetada significativamente ($P < 0,05$) pela inclusão, e foi semelhante entre raças ($P < 0,05$), diminuindo de valores acima de 14, na ausência de palma, para entre 4,94 e 6,24, com a inclusão da palma. O consumo diário de água diminuiu ($P < 0,05$) 2/5 com a inclusão de palma. O consumo diário de água dos cordeiros Santa Inês diminuiu de 1034,96 para 591,16 g/animal entre os níveis 0 e 33% de inclusão, respectivamente. Para os Dorper as respectivas médias foram 1132,03 e 706,27 g/animal. A maniçoba espontânea pode fornecer mais de 1 kg de MS de forragem/planta pela coleta anual de 50% das suas ramas. Esta forragem e a das ramas de jurema preta podem compor 38 e 31% da dieta e proporcionar ganhos de peso médios diários estimados de 121 e 113 g/cordeiro Santa Inês e Dorper, respectivamente.

Palavras-chave: Plantas xerófilas. Xerófitas. Forragem arbórea. Semiárido.

CHAPTER 1

RANGEL, João Alberto Ferreira. **Forage production of spontaneous maniçoba and its use along with spineless cactus and jurema preta in ovine feed.** Patos- PB: UFCG, 2012. 61 sheets. (Dissertation – Master’s Degree in Zootechny – Agrosilvipastoral Systems in the Semiarid)

ABSTRACT

Two randomized block experiments were carried out. In the first one, height and basal diameter of 40 spontaneous maniçoba (*Manihot glaziovii*) plants in Itapetim-PE were measured in two years, and data on forage production and bromatology were collected from 30 pruned plants, according to 4 pruning levels (0, 33, 50 and 100%) of branches and respective sprouts. Height increase from March 2010 to March 2011 was negatively affected ($P < 0.05$) by pruning level, averaging 0.29, 0.11, 0.43 and -0.04 m/plant, respectively for 0, 33, 50 and 100% pruning. Diameter increase was not affected ($P > 0.05$), but mean increments showed to be higher in smaller than in taller plants for all pruning levels: 6.38 vs 1.56 mm/trunk. Interaction between Pruning level x Type of pruned material (branches or sprouts) had a significant ($P < 0.05$) effect on forage production, as averages were similar in the first (branches) and second (sprouts) collection for 33 (0.66 or 0.75 kg of DM from branches or respective sprouts of each plant) and 50% (1.40 or 1.73 kg of DM, respectively) pruning levels, and decreased in the 100% pruning level (3.37 or 2.06 kg, respectively). Contents of NDF and ADF were greater ($P < 0.05$) in sprouts from plants which were subjected to 100% pruning treatment: 62.20 and 46.63%, respectively; contents of CP (from 8.72 to 10.08%) and EE (from 2.74 to 4.35%) were not affected ($P > 0.05$) by pruning levels and type of material. Ash content was higher ($P < 0.05$) in sprouts, and reached 5.9%. In the second experiment, carried out at UFCG/CSTR facilities in Patos-PB, the performance of 24 lambs (12 Santa Inês and 12 Dorper lambs) was estimated for 3 levels (0, 17 and 33%) of spineless cactus (SC) inclusion in the diet as a substitute of a balanced brand mixture of elephant grass (*Pennisetum purpureum*), jurema preta (*Mimosa tenuiflora*) and maniçoba. Mean daily live body weight gain (DLBWG) of lambs was significantly affected by spineless cactus inclusion, and showed a maximum value for Santa Inês (115 g/animal) and Dorper (112 g/animal) lambs for 17 or 33% inclusion of SC, respectively. Daily dry matter consumption was affected ($P < 0.05$), and averages were 738.74, 861.03 and 766.56 g/Santa Inês lambs, and 611.13, 715.56 and 759.11 g/Dorper lambs, respectively for 0, 17 and 33% SC inclusion. Food conversion was significantly affected by the inclusion and was similar in both lamb breeds ($P > 0.05$), and decreased ($P < 0.05$) from above 14, at 0% SC inclusion, to values between 4.94 and 6.24, when SC was included in the diet. Daily water consumption (DWC) decreased ($P < 0.05$) 2/5 with SC inclusion. Santa Inês lambs decreased DWC from 1034.96 to 591.16 g/animal, respectively for 0 and 33% SC inclusion. For the Dorper lambs, the respective values were 1132.03 and 706.27 g/animal. Spontaneous maniçoba plants can furnish more than 1 kg of DM forage/plant by the annual collection of 50% of its fine branches and respective sprouts. This forage and that collected from jurema preta can compose 38 and 31% of the diet and result in estimated DLBWGs of 121 and 113 g for Santa Inês and Dorper lambs, respectively.

Keywords: Xerophilous plants. Xerophytes. Tree fodder. Semiarid.

1 INTRODUÇÃO

Na Caatinga há muitas espécies espontâneas com potencial forrageiro, destacando-se as espécies arbóreas maniçoba (*Manihot glaziovii* Muell. Arg.), mororó (*Bauhinia unguolata* L.), juazeiro (*Zizyphus joazeiro* Mart.), umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Cam.) e jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd) Poiret), e as cactáceas mandacará (*Cereus jamacaru* P. DC.) e xique-xique (*Pilosocereus gounellei* (A. Weber ex K. Schum.) Bly. ex Rowl) (BAKKE et al., 2010). Geralmente, a forragem das espécies arbóreas consiste das folhas frescas ou senescentes e frutos maduros que caem ao solo. As ramas e os frutos das plantas espontâneas podem ser mais bem aproveitados se coletados na fase vegetativa da planta e de amadurecimento dos frutos para fornecimento no período de escassez de alimento.

Segundo Bakke et al. (2010), o armazenamento de forragem é pouco utilizado pelos pecuaristas da região semiárida do Nordeste do Brasil, e consideram que a utilização desta prática permite a utilização da forragem produzida na estação das chuvas na alimentação dos animais no período de estiagem e escassez de forragem sem perda das suas qualidades nutritivas. Este procedimento evita perda de peso ou a morte dos animais por inanição utilizando-se de um recurso existente espontaneamente na propriedade.

O capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) destaca-se dentre as espécies forrageiras cultivadas na região, pois apresenta boa produção de biomassa e alta palatabilidade. No entanto, esta espécie é exigente em solo e água, só alcançando elevada produtividade em solos bem supridos de água e de nutrientes. Geralmente estas condições não são encontradas na região semiárida do Nordeste do Brasil, e quando presentes deveriam ser aproveitadas para a produção de culturas alimentícias, tais como milho e feijão, enquanto a produção de forragem deveria basear-se nas xerófitas que se desenvolvem em sítios altos e secos, comuns nesta região.

Dentre as plantas adaptadas às condições tropicais secas da região semiárida do Nordeste do Brasil destacam-se a palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill), a maniçoba (*Manihot glaziovii* Muell. Arg.) e a jurema preta [*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret].

A palma forrageira é uma cactácea oriunda do México e muito apreciada pelos animais de criação (NUNES, 2011), apresenta potencial de produção anual de biomassa de 5,23 toneladas de MS/ha (FARIAS et al., 2000), e é rica em carboidratos não-fibrosos (WANDERLEY et al., 2002) e nutrientes digestíveis totais (MELO et al., 2003).

A jurema preta é uma leguminosa arbórea pioneira nativa da Caatinga cujas ramas são apreciadas pelos animais (BAKKE et al., 2010). Apesar de constituírem um alimento fibroso, encontram-se disponíveis em grande quantidade na Caatinga e podem compor até 50% da dieta de manutenção de ovinos (CORDÃO, 2007).

A maniçoba é uma euforbiácea arbórea encontrada em sítios secos e de solos rasos da Caatinga, cujas ramas frescas são tóxicas aos ruminantes, pois contêm substâncias que resultam em ácido cianídrico (HCN) quando hidrolisadas (AMORIM; MEDEIROS; RIET-CORREIA, 2006). Porém, segundo estes autores, os processos de picagem e fenação eliminam o HCN, e produzem feno não tóxico, palatável e protéico. Segundo Araújo et al. (2004), quando utilizado na alimentação de ovinos, este feno pode compor até 60% da dieta e manter adequadamente o estado nutricional dos animais.

Assim, foram avaliados o potencial de rebrota e de produção de forragem da maniçoba espontânea, bem como o uso desta forragem em conjunto com o capim elefante, a jurema preta e a palma forrageira na alimentação de ovinos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Semiárido brasileiro

A região semiárida do Nordeste do Brasil estende-se por cerca de 1×10^6 km² e é mais adequada à criação de ruminantes do que à agricultura tradicional (RODRIGUES, 1998; SOUTO et al., 2005) pois caracteriza-se pela ocorrência do fenômeno natural da seca de grande efeito negativo nas atividades pecuárias e agrícolas (PESSOA et al., 2004; SILVA et al., 2002), principalmente. De acordo com a classificação de Köppen, predominam três tipos de clima nesta região: o BShw – semiárido, com curto período chuvoso no verão concentrado em dezembro e janeiro; o BShw' – semiárido, com curto período chuvoso no verão-outono concentrado em março e abril; e o BShs' – semiárido, com curto período chuvoso no outono-inverno concentrado em maio e junho (PEREIRA FILHO; BAKKE, 2010), todos caracterizados por um longo período anual em que a evapotranspiração supera a precipitação.

Esta região semiárida representa aproximadamente 70% da região Nordeste do Brasil, a maior parte recoberta com vegetação xerófila caracterizada por estrato arbustivo-arbóreo perene e estrato herbáceo sazonal, mostrando graus variados de degradação de acordo com a pressão exercida no ambiente pelos homens e seus animais (SÁ; RICÉ; FOTIUS, 2004).

2.2 Ovinocultura

A ovinocultura está presente em praticamente todos os continentes, principalmente pela capacidade de adaptação dos ovinos a diferentes climas, relevos e vegetações, contribuindo para a segurança alimentar das famílias de zonas rurais. Os maiores rebanhos ovinos estão distribuídos nos países da Ásia, África e Oceania, destacando-se a China, a Austrália, Índia, Irã, Sudão e Nova Zelândia (VIANA, 2008).

Na região Nordeste do Brasil, a ovinocultura é fonte de renda complementar para produtores familiares, principalmente por meio da produção de pele e carne. Esta atividade apresenta tendência de expansão e especialização com o uso de raças melhoradas para produção de carne, como a Santa Inês (QUINZEIRO NETO et al., 2011).

Ovinos Santa Inês e Dorper são criados na Paraíba nos sistemas intensivo e semi-intensivo (SOARES et al., 2009). A raça Santa Inês, originária das raças Bergamácia, Morada Nova e Crioulas (VERÍSSIMO et al., 2009), adapta-se bem aos climas mais quentes e apresenta aptidão para produção de carne por ser de grande porte e prolífica (BRESSAN et al., 2001). A raça Dorper é originária da África do Sul, resulta do cruzamento das raças “Dorset Horn” e “Blackheaded Persian”, caracteriza-se pela cabeça preta (Dorper) ou branca (White Dorper) e apresenta aptidão para a produção de carne (MADRUGA et al., 2006).

2.3 Capim elefante

O capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) é uma forrageira cultivada na região semiárida do Nordeste do Brasil em áreas mais baixas em que a presença de umidade no solo é maior (AGUIAR et al., 2006). Responde positivamente à adubação química [340 e 304 kg/ha de nitrogênio (N) e fósforo (P), respectivamente], produzindo 4730 kg de MS/ha 54 dias após corte de uniformização (ANDRADE et al., 2000).

Quando cultivado em condições apropriadas, apresenta valor nutritivo de médio a bom (CAMURÇA et al., 2002), principalmente entre os 60 e 80 dias de desenvolvimento, quando é maior a relação folha/colmo (QUEIROZ FILHO; SILVA; NASCIMENTO, 2000). Neste estágio, apresenta aproximadamente 25% de matéria seca, 83% de MO (%MS), até 8,9% de PB, 2,2% de EE, 75,0% de FDN, 45% de FDA, 30% de hemicelulose (HC), 38,0% de celulose, 7,0% de lignina e 3,2% de carboidratos não-fibrosos (FERREIRA et al., 2004; VILELA; VILAÇA, 1998). No entanto, sua composição pode variar bastante de acordo com o estágio vegetativo. Por exemplo, Almeida et al. (1999) observaram 26,02% de MS, 93,43%

de MO (%MS), 4,278% de EB, 3,53% de PB, 3,14% de EE, 87,06% de FDN e 47,12% de FDA aos 60 dias de idade.

Camurça et al. (2002) obtiveram ganho de peso médio diário de 87 g de peso vivo em ovinos sob dieta contendo 70% de feno de capim elefante e 30% de concentrado, enquanto Ferreira et al. (2009) obtiveram ganhos de peso vivo entre 93 e 164,8 g/ovino com silagem de capim elefante contendo 10,5% de subprodutos do abacaxi.

2.4 Palma forrageira

A palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill.) é uma cactácea adaptada às condições climáticas e de solo da região semiárida do Nordeste do Brasil, produzindo satisfatoriamente em áreas com precipitação anual de 400 a 800 mm, umidade relativa do ar acima de 40%, e temperatura média entre 18 e 38 °C (BARBERA; INGLESE e BARRIOS, 2001). Além disto, acumula água nos seus cladódios e suporta longos períodos de estiagem, constituindo importante reserva forrageira e de água para os períodos de escassez alimentar (TEIXEIRA et al., 1999). A sua transpiração é reduzida pela impermeabilização do seu caule modificado (cladódio), onde está localizado seu aparelho fotossintético, e pelo metabolismo CAM que se caracteriza pela abertura noturna dos estômatos (fixando o CO₂ durante a noite). Dessa forma, a palma consegue produções de matéria seca maiores do que a maioria das plantas de regiões semiáridas (MENEZES et al., 2005; GUIMARÃES FILHO; SOARES; RICHÉ, 1995).

As *Opuntias* possuem alto conteúdo de vitamina A e de umidade (~90%) e alta digestibilidade da MS (70-75%) (FELKER, 1999), características dificilmente presentes nas forragens de outras espécies forrageiras cultivadas em condições edafoclimáticas semelhantes e níveis de produção similares. Estas espécies podem compor entre 40 e 56% da MS total da dieta de bovinos, fornecendo alimento com alto teor de energia e com digestibilidade superior à da silagem de milho. O fornecimento a ovinos de até 56% de palma forrageira fresca em substituição ao feno de capim-elefante aumenta a ingestão de MS, melhora o aproveitamento dos nutrientes, e diminui o consumo de água pelos animais (ARAÚJO et al., 2008; BARBERA; INGLESE; BARRIOS, 2001; BISPO et al., 2007; GEBREMARIAM; MELAKU; YAMI, 2006). Albuquerque et al. (2002) consideram que a palma fresca pode compor em torno de 50% (MS) da dieta de vacas, explicando que acima deste nível a dieta geralmente não atende as necessidades nutricionais dos animais, principalmente quanto aos conteúdos de proteína e de fibra.

2.5 Jurema preta

A jurema preta [*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret] é uma leguminosa arbórea pioneira nativa do Bioma Caatinga, e fornece estacas, carvão e madeira para construções rurais. É dominante nas áreas agrícolas abandonadas ou degradadas da região semiárida do Nordeste do Brasil (XAVIER; PAES; LIRA FILHO, 2005), produzindo forragem para ruminantes (MELO; SOUTO, 2011).

Bakke et al. (2007) estimaram uma produção de 5.200 kg de MS/ha proveniente do corte de 100% das ramas de jurema preta na fase de vegetação, resultando em forragem com entre 9,9 e 12,2% de proteína bruta. Porém, o corte anual nesta intensidade resulta em produção inexpressiva ou morte das plantas no terceiro ano, o que indica que esta intensidade deve ser evitada ou que o intervalo entre cortes seja aumentado.

Apesar dos baixos níveis de digestibilidade (17 a 41%) e da presença de até 20,7% de taninos nas suas ramas (BARBOSA, 1997; GUIMARÃES-BEELEN et al. 2006) e 177,40 kg de taninos/t de casca seca (PAES et al. 2006), ovinos alimentados com 20 a 50% de feno dos ramos finos ($\varnothing < 10$ mm) dessa planta podem manter o peso ou ganhar 170 g de peso vivo/dia, dependendo dos demais ingredientes da ração (CORDÃO et al., 2007; CORDÃO, 2011).

2.6 Maniçoba

A maniçoba (*Manihot glaziovii* Muell. Arg.) é uma euforbiácea arbórea nativa do Bioma Caatinga cujas folhas e ramos frescos são tóxicos, pois apresentam em sua composição quantidades variáveis de substâncias que, quando hidrolisadas e mediante a ação de uma enzima, liberam ácido cianídrico (AMORIM; MEDEIROS; RIET-CORREIA, 2006). Porém, esta propriedade inexistente ou está presente em níveis não tóxicos para os ruminantes nas suas folhas secas caídas ao solo após a senescência, quando apresentam teores de proteína e de carboidratos não-fibrosos superiores aos das gramíneas tropicais em geral (DANTAS et al., 2008). A queda das suas folhas no final do período chuvoso, quando ainda há abundância de forragem na caatinga, resulta muitas vezes que não são aproveitados pelos animais pois se decompõem rapidamente (SALVIANO; NUNES, 1989).

A silagem e o feno das ramas maniçoba apresentam reduzido teor de HCN, alto valor nutritivo e alta palatabilidade, podendo ser utilizados na alimentação de ruminantes. Para a confecção destes produtos é aconselhável que as ramas frescas com hastes de aproximadamente 10 mm \varnothing sejam picadas logo após a colheita, permitindo a formação e

volatilização do HCN (AMORIM; MEDEIROS; RIET-CORREA, 2006; DANTAS et al., 2008; MATOS et al., 2005; SILVA et al., 2007).

O feno das ramas da maniçoba contém 18,46% de PB, 39,37% de FDN e 6,42% de MM (PINTO et al., 2006). Moraes et al. (2007) afirmam que as folhas da maniçoba podem apresentar até 20% de PB e 60% de nutrientes digestíveis totais (NDT).

A maniçoba cultivada no espaçamento de 1 a 2 m entre fileiras e 0,5 a 1 m entre plantas pode produzir de 4 a 5 t MS de forragem (ramas de até 10 mm Ø), em dois cortes anuais efetuados a partir do segundo ano de plantio (SOARES, 1995).

2.7 Desempenho animal com dietas contendo palma e forragem de espécies arbóreas

Gebremariam; Melaku; e Yami (2006) e Bispo et al. (2007) incluíram até 56% de palma fresca na dieta de ovinos e obtiveram redução no consumo de água dos animais de até 2,81 litros quando comparado ao da dieta sem palma.

Cordão (2011) obteve ganho de peso vivo médio diário (GPMD)=170,42 g/ovino consumindo uma mistura equitativa de feno de jurema e farelo de palma substituindo 67% do feno de capim elefante, e GPMD=111,20 g/ovino sob dieta contendo frutos de jurema preta substituindo 20% do concentrado (40% e 60% de concentrado e feno de capim elefante, respectivamente).

Dietas para ovinos com até 50% do feno de maniçoba favorecem o consumo voluntário e a digestibilidade da proteína, e elevam a densidade energética da ração (MENDONÇA JÚNIOR et al., 2008). Porém, outros autores sugeriram níveis maiores de inclusão de maniçoba na dieta de ovinos. Araújo et al. (2004) obtiveram GPMD de 52 g e consumo diário de MS de 683 g/ovino ingerindo 60% de feno de maniçoba e 40% de raspa de mandioca com adição de 3% de uréia, e Castro et al. (2007) relataram GPMD e consumo de MS de, respectivamente 208 g e 1190 g com a inclusão de 80% de feno de maniçoba na dieta de cordeiros.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, E.M.; LIMA, G.F.C.; SANTOS, M.V.F.; CARVALHO, F.F.R.; GUIM, A.; MEDEIROS, H.R.; BORGES, A.Q. Rendimento e composição químico-bromatológica de fenos triturados de gramíneas tropicais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.6, p.2226-2233, 2006.

ALBUQUERQUE, S.S.C.; LIRA, M.A.; SANTOS, M.V.F.; DUBEUX JÚNIOR, J.C.B.; MELO, J. N.; FARIAS, I. Utilização de três fontes de nitrogênio associadas à palma forrageira (*Opuntia ficus-indica*, Mill.) cv. Gigante na suplementação de vacas leiteiras mantidas em pasto diferido. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1315-1324, 2002.

ALMEIDA, M.I.V.; FERREIRA, W.M; ALMEIDA, F.Q.; JUST, C.A.S.; LÚCIO CARLOS GONÇALVES, L.C.; REZENDE, A.S.C. Valor nutritivo do capim-elefante (*Pennisetum purpureun*, Schum.), do feno de alfafa (*Medicago sativa*, L.) e do feno de capim *coast-cross* (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) para eqüinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.4, p.743-752, 1999.

AMORIM, S.L.; MEDEIROS, R.M.T.; RIET-CORREA. F. Intoxicações por plantas cianogênicas no Brasil. **Ciência Animal**, v.16, n.1, p.17-26, 2006.

ANDRADE, A.C.; FONSECA, D.M.; GOMIDE, J.A.; ALVAREZ V., V.H.; MARTINS, C.E.; SOUZA, D.P.H. Produtividade e valor nutritivo do capim-elefante cv. napier sob doses crescentes de nitrogênio e potássio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.1589-1595, 2000.

ARAÚJO, G.G.L. MOREIRA, J.N.; FERREIRA, M.A.; TURCO, S.H.N.; SOCORRO, E.P. Consumo voluntário e desempenho de ovinos submetidos a dietas contendo diferentes níveis de feno de maniçoba. **Revista Ciência Agrônômica**, v.35, n.1, p.123-130, 2004.

ARAÚJO, L.F.; SILVA, F.L.H.; BRITO, E.A.; OLIVEIRA JÚNIOR, S.; SANTOS, E.S. Enriquecimento protéico da palma forrageira com *Saccharomyces cerevisiae* para alimentação de ruminantes. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.60, n.2, p.401-407, 2008.

BAKKE, I.A.; BAKKE, O.A.; ANDRADE, A.P.; SALCEDO, I.H. Forage yield and quality of a dense thorny and thornless “jurema preta” stand. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.3, p.341-347, 2007.

BAKKE, O.A.; PEREIRA FILHO, J.M.; BAKKE, I.A.; CORDÃO, M.A. Produção e Utilização da Forragem de Espécies Lenhosas da Caatinga. In: Uso Sustentável e Conservação dos Recursos Florestais da Caatinga. **Serviço Florestal Brasileiro**, 2010. p.160-173.

BARBERA, G.; INGLESE, P.; BARRIOS, E.P. (Eds.). Agroecologia, cultivo e usos da palma forrageira. João Pessoa: SEBRAE/PB, 2001. 216p. (FAO. Estudo da FAO em produção e proteção vegetal, 132).

BARBOSA, H.P. Tabela de composição de alimentos do estado da Paraíba. **Setor agropecuário**, João Pessoa: FAPEP/UFPB/Gov. do Estado – PB, 165 p. 1997.

BISPO, S.V.; FERREIRA, M.A.; VÉRAS, A.S.C.; BATISTA, A.M.V.; PESSOA, R.A.S.; BLEUEL, M.P. Palma forrageira em substituição ao feno de capim-elefante. Efeito sobre consumo, digestibilidade e características de fermentação ruminal em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.6, p.1902-1909, 2007.

BRESSAN, M.C.; PRADO, O.V.; PÉREZ, J.R.O.; LEMOS, A.L.S.; BONAGURIO, S. Efeito do peso ao abate de cordeiros Santa Inês e Bergamácia sobre as características físico-químicas da carne. **Ciência Tecnologia Alimentar**, v.21, n.3, p.293-303, 2001.

CAMURÇA, D.A.; NEIVA, J.N. M.; PIMENTEL, J.C.M.; VASCONCELOS, V.R.; LÔBO, R.N.B. Desempenho produtivo de ovinos alimentados com dietas à base de feno de gramíneas tropicais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.5, p.2113-2122, 2002.

CASTRO, J.M.C.; SILVA, D.S.; MEDEIROS, A.N.; PIMENTA FILHO, E.C. Desempenho de cordeiros Santa Inês alimentados com dietas completas contendo feno de maniçoba. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.3, p.674-680, 2007.

CORDÃO, M.A. Inclusão de ramos e frutos de jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) (Poiret) e farelo de palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill) na dieta de cordeiros. 85f. **Dissertação (Mestrado em Zootecnia)**. Universidade Federal de Campina Grande. 2011.

CORDÃO, M.A.; BAKKE, O.A.; BAKKE, I.A.; JÁCOME, I.C.S.; RAMOS, C.T.C.; RAMOS, S.; BRITO, E. A.; LOPES, R. G. A Jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret) e a Favela (*Cnidocolus phyllacanthus* (Muell. Arg.) Pax et K. Hoffm.) na alimentação de ovinos. **Revista Pesquisa**, v.1, n.1, p.111-119, 2007.

DANTAS, F.R.; ARAÚJO, G.G.L.; SILVA, D.S.; PEREIRA, L.G.R.; GONZAGA NETO, S.; TOSTO, M. L. Composição química e características fermentativas de silagens de maniçoba (*Manihot* sp.) com percentuais de coproduto de vitivinícolas desidratado. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.9, n.2, p.247-257, 2008.

FARIAS, I.; LIRA, M.A.; LIRA, M.A.; SANTOS, D.C.; TAVARES FILHO, J.J.; SANTOS, M.V.F.; FERNANDES, A.P.M.; SANTOS, V.F. Manejo de colheita e espaçamento da palma forrageira, em consórcio com sorgo granífero, no agreste de Pernambuco. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.35, n.2, p.341-347, 2000.

FELKER, P. **Produção e utilização de forragem**. In: Inglese; Barrios (Eds.). Agroecologia, cultivo e usos da palma forrageira. Brasil: FAO/SEBRAE, 1999. Série “Estudo da FAO em Produção e Proteção Vegetal, 132”. p.147-157.

FERREIRA, A.C.H.; NEIVA, J.N.M.; RODRIGUEZ, N.M.; LÔBO, R.N.B.; VASCONCELOS, V.R. Valor nutritivo das silagens de capim-elefante com diferentes níveis de subprodutos da indústria do suco de caju. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1380-1385, 2004.

FERREIRA, A.C.H.; NEIVA, J.N.M.; RODRIGUEZ, N.M.; SANTANA, G.Z.M.; BORGES, I.; LÔBO, R.N.B. Desempenho produtivo de ovinos alimentados com silagens de capim

elefante contendo subprodutos do processamento de frutas. **Revista Ciência Agronômica**, v.40, n.2, p.315-322, 2009.

GEBREMARIAM, T, MELAKU, S.; YAMI, A. Effect of different levels of cactus (*Opuntia ficus-indica*) inclusion on feed intake, digestibility and body weight gain in tef (*Eragrostis tef*) straw-based feeding of sheep. **Animal Feed Science and Technology**, v.13, p.42-51, 2006.

GUIMARÃES FILHO, C.; SOARES, J.G.G.; RICÉ, G.R. **Sistema caatinga-buffel-leucena para produção de bovinos no Semi-Árido**. Petrolina, PE: EMBRAPA CPATSA, 39p., 1995.

GUIMARÃES-BEELLEN, P.M.; BERCHIELLI, T.T.; BEELEN, R.; ARAÚJO FILHO, J.; OLIVEIRA, S.G. characterization of condensed tannins from native legumes of the Brazilian Northeastern Semi-arid. **Scientia Agricola**, v.63, n.6, p.522-528, 2006.

MADRUGA, M.S.; ARAÚJO, W.O.; SOUSA, W.H.; CÉZAR, M.F.; GALVÃO, M.S.; CUNHA, M.G.G. Efeito do genótipo e do sexo sobre a composição química e o perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1838-1844, 2006.

MATOS, D.S.; GUIM, A.; BATISTA, Â.M.V.; PEREIRA, O.G.; MARTINS, V. Composição química e valor nutritivo da silagem de Maniçoba (*Manihot epruinosa*). **Archivos de Zootecnia**, v.54, n.208, p.619-629. 2005.

MELO, A.A.S.; FERREIRA, M.A.; VERÁS, A.S.C.; LIRA, M.A.; LIMA, L.E.; VILELA, M. S.; MELO, E.O.S.; ARAÚJO, P.R.B. Substituição parcial do farelo de soja por uréia e palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill) em dietas para vacas em lactação. I. Desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.3, p.727-736, 2003.

MELO, A.C.; SOUTO, J.S. Capacidade de uso da terra no assentamento Patativa do Assaré, Patos-PB. **Revista de Geografia (UFPE)**, v.27, n.3. p.183-204, 2011.

MENDONÇA JÚNIOR, A.F.; BRAGA, A.P.; CAMPOS, M.C.C.; ANDRADE, R.B. Avaliação da composição química, consumo voluntário e digestibilidade in vivo de dietas com diferentes níveis de feno de maniçoba (*Manihot glaziovii* Muell. Arg.), fornecidas a ovinos. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v.8, n.1, p.32-41, 2008.

MENEZES, R.S.C.; SAMPAIO, E.V.S.B.; SALCEDO, I.H.; SOUZA, F.J. Produtividade de palma em propriedades rurais. In: **A palma no Nordeste do Brasil: conhecimento atual e novas perspectivas de uso**. Rômulo S.C. Menezes, Diogo A. Simões, Everardo V.S.B. Sampaio (Eds.). Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2005. 258p.

MORAES, J.P.S.; ANGELIM, A.E.S.; SILVA, J.A.B.; GERVÁSIO, R.C.R.G. Avaliação do crescimento vegetativo em plantas de Maniçoba (*Manihot pseudoglaziovii*) encontradas no bioma Caatinga - Região do Vale do São Francisco. **Revista Brasileira de Biociências**, v.5, supl.2, p.1071-1073, 2007.

NUNES, C.S. Usos e aplicações da palma forrageira como uma grande fonte de economia para o semiárido nordestino. **Revista Verde**, v.6, n.1, p.58-66, 2011.

PAES, J.B.; MARINHO, I.V.; LIMA, R.A.; LIMA, C.R.; AZEVEDO, T.K.B. Viabilidade técnica dos taninos de quatro espécies florestais de ocorrência no semi-árido brasileiro no curtimento de peles. **Ciência Florestal**, v.16, n.4, p.453-462, 2006.

PEREIRA FILHO, J.M.; BAKKE, O.A. Produção de forragem de espécies herbáceas da Caatinga. In: Uso Sustentável e Conservação dos Recursos Florestais da Caatinga. **Serviço Florestal Brasileiro**. 2010. p.145-159.

PESSOA, R.A.S.; FERREIRA, M.A.; LIMA, L.E.; LIRA, M.A.; VÉRAS, A.S.C.; SILVA, A. E.V.N.; SOSA, M.Y.; AZEVEDO, M.; MIRANDA, K.F.; SILVA, F.M.; MELO, A.A.S.; LÓPEZ, O.R.M. Desempenho de vacas leiteiras submetidas a diferentes estratégias alimentares. **Archivos de Zootecnia**, v.53, n.203, p.309-320, 2004.

PINTO, M.S.C.; ANDRADE, M.V.M.; SILVA, D.S.; PEREIRA, W.E. Curva de desidratação da maniçoba (*Manihot pseudoglaziovii*) durante o processo de fenação. **Arquivo de Zootecnia**, v.55, n.212, p.389-392. 2006.

QUEIROZ FILHO, J.L.; SILVA, D.S.; NASCIMENTO, I.S. Produção de matéria seca e qualidade do capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) cultivar Roxo em diferentes idades de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.69-74, 2000.

QUINZEIRO NETO, T.; LANA, Â.M.Q.; REIS, G.L.; HOLANDA JUNIOR, E.V.; BORGES, I. Caracterização da caprino-ovinocultura de corte de produtores de Jussara e Valente, BA. **Revista Caatinga**, v.24, n.2, p.165-173, 2011.

RODRIGUES, A. **Importância da caprinocultura leiteira para o Nordeste**. In: Simpósio o Agronegócio do Leite no Nordeste: Alternativas Tecnológicas e Perspectivas de Mercado.1998, Natal. **Anais...** Natal: EMPARN/FIERN/SENAI, 1998. p. 141-155.

SÁ, I.B., RICHÉ, G.R., FOTIUS, G.A. As paisagens e o processo de degradação do semi-árido nordestino In: **BIODIVERSIDADE DA CAATINGA: áreas e ações prioritárias para a conservação**. Brasília: MMA-UFPE; Brasília, DF: 2004. p.17-36.

SALVIANO, L.M.C.; NUNES, M.C.F.S. 1989. Feno de Maniçoba. EMBRAPA: Comunicado Técnico nº 29, CPATSA.

SILVA, D.S.; CASTRO, J.M.C.; MEDEIROS, A.N.; PIMENTA FILHO, E.C.; BARROSO, D.D. Feno de maniçoba em dietas para ovinos: consumo de nutrientes, digestibilidade aparente e balanço nitrogenado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.5, p.1685-1690, 2007.

SILVA, V.P.R.; GUEDES, M.J.F.; LIMA, W.F.A.; CAMPOS, J.H.B.C. Modelo de previsão de rendimento de culturas de sequeiro, no semi-árido do Nordeste do Brasil. Campina Grande, PB, DEAg/UFPB. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.6, n.1, p.83-87, 2002.

SOARES, J.G.G. **Cultivo da maniçoba para produção de forragem no semi-árido brasileiro**. Petrolina: Embrapa-CPATSA, p.1-4, 1995.

SOARES, R.F.; SILVA, R.A.; GAMA, K.V.M.F.; MARQUES, A.V.M.S.; OLIVEIRA, A.V. B. Caracterização da criação de ovinos Santa Inês (PO, PC E BASE) no sertão da Paraíba. **Revista Verde**, v.4, n.4, p.59-70, 2009.

SOUTO, P.C.; SOUTO, J.S.; SANTOS, R.V.; ARAÚJO, G.T.; SOUTO, L.S. Decomposição de esterco dispostos em diferentes profundidades em área degradada no semi-árido da Paraíba. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.29, n.1, p.125-130, 2005.

TEIXEIRA, J.C.; EVANGELISTA, A.R.; PEREZ, J.R.O.; TRINDADE, I.A.C.M.; MORON, I.R. Cinética da digestão ruminal da palma forrageira (*Nopalea cochenillifera* (L.) Lyons-Cactaceae) em bovinos e caprinos. **Ciência e Agrotecnia**, v.23, n.1, p.179-186, 1999.

VERÍSSIMO, C.J.; TITTO, C.G.; KATIKI, L.M.; BUENO, M.S.; CUNHA, E.A.; MOURÃO, G.B.; OTSUK, I.P.; PEREIRA, A.M.F.; NOGUEIRA FILHO, J.C.M.; TITTO, E.A.L. Tolerância ao calor em ovelhas Santa Inês de pelagem clara e escura. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.10, n.1, p.159-167, 2009.

VIANA, J.G.A. Panorama geral da ovinocultura no mundo e no Brasil. **Revista Ovinos**, Ano 4, n.12, p.2008.

VILELA, D.; VILLAÇA, H.A. Feno de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) preparado por diferentes métodos e sua utilização por animais em crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.3, p.481-486, 1998.

WANDERLEY, W.L.; FERREIRA, M.A.; ANDRADE, D.K.B.; VÉRAS, C.S.A.; FARIAS, I.; LIMA, L.E.; DIAS, A.M.A. Palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill) em substituição à silagem de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) na alimentação de vacas leiteiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.273-281, 2002.

XAVIER, E.P.L.; PAES, J.B.; LIRA FILHO, J.A. Potencial madeireiro de duas microrregiões do Estado da Paraíba. **Biomassa & Energia**, v.2, n.2, p.103-112, 2005.

CAPÍTULO 2

RANGEL, João Alberto Ferreira. **Produção de forragem das ramas e rebrotas de maniçoba espontânea**. Patos- PB: UFCG, 2012. 61f. (Dissertação- Mestrado em Zootecnia- Sistemas Agrosilvipastoris no Semiárido).

RESUMO

Foram avaliados quatro níveis de corte das ramas de plantas espontâneas de maniçoba (*Manihot glaziovii*) quanto ao crescimento e à produção de biomassa forrageira, em Itapetim/PE, Brasil, de acordo com um delineamento em blocos completos casualizados, com 2 blocos (plantas menores e maiores) e 4x2 tratamentos fatoriais (4 níveis de corte das ramas: 0, 33%, 50% ou 100%, e dois tipos de material forrageiro: ramas de seis anos ou respectivas rebrotas de um ano) repetidos em 5 parcelas de 1 planta de maniçoba/bloco. A altura e o diâmetro basal foram mensurados nas 40 plantas, e os dados de produção e bromatologia da forragem foram coletados das 30 plantas podadas. A variação na altura entre março de 2010 e março de 2011 foi afetada negativamente pelo nível de corte ($P < 0,05$), com médias 0,29, 0,11, 0,43 e -0,04 m/planta, respectivamente para 0, 33, 50 e 100% de corte das ramas. A variação no diâmetro basal não foi afetada ($P < 0,05$) pela intensidade de corte, mas as plantas menores apresentaram maior incremento no diâmetro do que as maiores ($P < 0,01$) para todos os níveis de corte das ramas: 6,38 mm/fuste vs. 1,56 mm/fuste. A interação entre os fatores Intensidade de Corte e Tipo de Material teve efeito significativo ($P < 0,05$) na produção de biomassa, com médias semelhantes na primeira e segunda coletas das ramas para 33 (média de 0,66 ou 0,75 kg de MS de forragem proveniente de ramos ou respectivas rebrotas de cada planta, respectivamente) e 50% (média de 1,40 ou 1,73 kg de MS de forragem, respectivamente) de intensidade de corte, enquanto a produção diminuiu de 3,37 para 2,06 kg de MS de forragem, respectivamente, quando se adotou o nível de 100% de corte. Os teores de FDN e FDA foram maiores nas rebrotas das plantas submetidas a 100% de corte: 62,20 ($P < 0,05$) e 46,63% ($P < 0,05$), respectivamente, os de PB e de EE não foram afetados ($P > 0,05$) pelos dois fatores estudados, variando entre 8,72% e 10,08% para a PB, e entre 2,74% e 4,35% para EE. O teor de MM foi maior nas rebrotas ($P < 0,05$), e chegou a 5,9%. A coleta de 50% das ramas e rebrotas das plantas espontâneas de maniçoba pode fornecer anualmente mais de 1 kg de MS de forragem/planta, com níveis adequados de fibra e proteína para a alimentação de ruminantes.

Palavras-chave: *Manihot glaziovii*. Forragem arbórea. Níveis de corte. Produção forrageira. Semiárido.

CHAPTER 2

RANGEL, João Alberto Ferreira. **Forage production from fine branches and sprouts of spontaneous maniçoba plants.** Patos- PB: UFCG, 2012. 61 sheets. (Dissertation – Master's Degree in Zootechny – Agrosilvipastoral Systems in the Semiarid)

ABSTRACT

Four pruning levels of spontaneous maniçoba (*Manihot glaziovii*) plants were evaluated on growth and forage biomass production, in Itapetim/PE, Brazil, according to a randomized complete block design, with 2 blocks (short and tall plants) and 4x2 factorial treatments (4 pruning levels: 0, 33%, 50% or 100%, and two types of forage material: 6-year-old branches or the respective 1-year-old sprouts) repeated in 5 1-plant plots in each block. Data on plant height and basal diameter were measured from 40 plants, and data on forage production and bromatology were collected from the 30 pruned plants. Height increment between March 2010 and March 2011 was negatively affected by pruning ($P<0.05$), averaging 0.29, 0.11, 0.43 and -0.04 m/plant, respectively for 0, 33, 50 and 100% pruning intensity, respectively.. Increment in basal diameter was not affected by pruning intensity ($P>0.05$), but shorter plants showed a higher increment (6.38 mm/trunk) than taller plants (1.56 mm/trunk) for all pruning levels. Interaction between Pruning intensity and Type of material was significant ($P<0.05$) concerning biomass production, as averages were similar in the first (branches) and second (sprouts) collection for 33 (average of 0.66 or 0.75 kg of DM forage from branches or correspondent sprouts of each plant, respectively) and 50% (average of 1.40 or 1.73 kg of DM forage, respectively) pruning, while forage production decreased from 3.37 to 2.06 kg of DM forage, respectively, at 100% pruning level. Sprouts from plants submitted to 100% pruning presented higher contents of NDF (62,20%) ($P<0.01$) and FDA (46,63%) ($P<0.05$). Crude protein and EE were not affected significantly ($P>0.05$): average CP content ranged from 8.72% to 10.08%, and average EE content ranged from 2.74% to 4.35%. Sprouts showed higher ash content ($P<0.05$) and reached 5.9%. Collection of 50% of fine branches and respective sprouts of spontaneous maniçoba plants can furnish annually more than 1 kg of DM forage/plant, with adequate levels of fiber and protein to feed ruminants.

Keywords: *Manihot glaziovii*. Tree fodder. Pruning levels. Forage production. Semiarid.

1 INTRODUÇÃO

A maniçoba (*Manihot glaziovii* Muell. Arg.) é uma euforbiácea arbórea nativa com ampla dispersão no bioma Caatinga que apresenta raízes tuberosas capazes de acumular uma grande quantidade de nutrientes, característica que lhe permite retomar imediatamente o crescimento após as primeiras chuvas da estação úmida (FERREIRA et al., 2009; MOREIRA FILHO et al., 2008; SOUZA et al., 2006). Suas folhas caídas ao solo são consumidas pelos animais, porém quando frescas apresentam em sua constituição glicosídeos cianogênicos capazes de originar ácido cianídrico em níveis tóxicos para os ruminantes (COSTA et al., 2008; FRANÇA et al., 2010; MATOS et al., 2005; MEDINA et al., 2009). A ensilagem e a fenação das ramas processadas em máquina forrageira reduzem o teor de ácido cianídrico para níveis não tóxicos, e constituem importantes estratégias de conservação desta forragem (FRANÇA et al., 2010; MATOS et al., 2005).

O feno das ramas da maniçoba apresenta MS em torno de 87%, FDN entre 51,1 e 53,7% (%MS), FDA entre 39,6 e 44,5%, PB entre 10,6 e 16,8%, EE entre 2,0 e 3,7%, e MM entre 6,9 e 10,6% (ARAÚJO et al., 2009; SOUZA et al., 2006).

Moreira Filho et al. (2008) relataram produção de forragem de maniçoba de 1,8 toneladas de MS/ha aos três anos de idade quando cultivada em camalhão no espaçamento 1,0 m x 1,5 m. Outras espécies arbóreas, tais como a leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) R. de Wit.), sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth.) e a jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret) têm o potencial de produzir anualmente entre 340,3 e 462,5 kg de MS/ha referentes a folhas e ramos tenros quando cultivadas em banco de proteínas (ARAÚJO FILHO et al., 1991).

A pecuária extensiva praticada na região semiárida do Nordeste do Brasil se baseia na exploração do pasto nativo, porém as plantas paralisam o crescimento durante a estação seca, resultando em escassez de forragem herbácea na maior parte do ano (GONZAGA NETO et al., 2001). Por esta razão, estes autores consideram que o componente arbóreo da região tem importância na alimentação de ruminantes, principalmente na estação seca, quando as folhas das árvores caem sobre o solo e podem constituir até 90% do alimento ingerido pelos animais. Porém, segundo Vieira et al. (2005), a qualidade forrageira das folhas caídas ao solo é menor do que a das folhas verdes antes da senescência. Bakke et al. (2010) afirmam que muitas espécies arbóreas nativas na Caatinga com potencial forrageiro podem ter as suas ramas coletadas na fase de vegetação plena e oferecidas aos animais na época seca.

Assim, foram avaliados os efeitos de quatro níveis de corte das ramas e rebrotas no crescimento de plantas espontâneas de maniçoba e na quantidade e qualidade da forragem assim produzida.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A coleta de dados foi realizada em área desmatada do Sítio Goiana, Itapetim-PE, no Pajeú pernambucano, na qual maniçobas se desenvolviam espontaneamente. Estas plantas eram cortadas recorrentemente e o material resultante era removido antes de colocar animais na área para aproveitar a pastagem nativa, rebrotando em seguida. A partir de 2004 a área foi ocupada com culturas agrícolas, os animais não tiveram acesso à mesma, e as maniçobas se desenvolveram sem serem cortadas até o início do experimento em março de 2010.

Foram escolhidas 20 plantas consideradas pequenas ($2,9 \text{ m} < \text{altura} < 3,1 \text{ m}$) as quais foram georeferenciadas e identificadas com os números de 1 a 20, constituindo o bloco 1. Outras 20 plantas consideradas grandes ($3,3 \text{ m} < \text{altura} < 4,0 \text{ m}$), foram escolhidas, georeferenciadas e identificadas com os números de 21 a 40, formando o bloco 2.

As variáveis consideradas foram a variação na altura e na média dos diâmetros na base dos fustes de cada planta entre março de 2010 e março de 2011, e a quantidade (biomassa fresca e seca) e a qualidade [matéria seca (MS), fibra em detergente neutro (FDN) e ácido (FDA), hemicelulose (HM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE) e matéria mineral (MM), carboidratos totais (CT) e carboidratos não fibrosos (CNF)] da forragem proveniente do corte das ramas de seis anos e das respectivas rebrotas um ano após o primeiro corte.

A altura total de cada planta e os diâmetros basais tomados a 30 cm do solo nos fustes de cada planta foram medidos antes do corte das ramas em março de 2010 e das rebrotas em março de 2011. A altura foi medida com régua de 5 m, e os diâmetros com paquímetro digital. A variação na altura e na média dos diâmetros basais de cada planta foi obtida por subtração entre os dados de 2011 e 2010.

O corte das ramas foi realizado após a contagem do número dos ramos finais, para aplicação dos percentuais de corte relativos a cada tratamento. Em seguida as ramas ($< 10 \text{ mm } \emptyset$) de cada planta foram colhidas e pesadas frescas em balança digital. A multiplicação deste valor pelo percentual médio de MS obtido para cada tratamento resultou na biomassa seca de forragem produzida pelo corte das ramas e das rebrotas.

O material coletado das cinco plantas do mesmo tratamento em cada bloco foi triturado em ensiladeira, homogeneizado e amostrado (~350 g de cada tratamento/bloco), totalizando 6 amostras anuais de forragem. Estas amostras foram acondicionadas em sacos plásticos e identificadas de acordo com o tratamento e bloco, conservadas refrigeradas no interior de uma caixa de isopor com gelo e transportadas para o laboratório de Análise de Alimentos da UFCG/Campus de Patos. Este material foi transferido para sacos de papel identificados, pesado em balança digital de precisão de 0,1 g, seco em estufa a 65°C por 72 horas. Após este período, cada saco foi pesado novamente para determinação da matéria seca a 65 °C. Em seguida o material foi moído e acondicionado em recipiente plástico hermeticamente fechado. A determinação da composição química foi realizada no Laboratório de Nutrição Animal da UFPB/Campus de Areia de acordo com Silva e Queiroz, (2002) para MS, PB, EE, e MM, enquanto os teores de FDN e FDA foram determinados com modificações do aparelho Ankon, e que serviram para a estimação dos teores de CT e CNF pelas equações $CT=100-(PB+EE+MM)$ e $CNF=100-(FDN+ PB+EE+MM)$ (VAN SOEST; ROBERTSON; LEWIS, 1991). Os teores de HC foram estimados por $HC = FDN-FDA$ (SILVA; QUEIROZ, 2002).

A precipitação verificada em 2010 e 2011 totalizou 750 e 812 mm, respectivamente, notadamente nos primeiros seis meses de cada ano (Tabela 1).

Tabela 1 Dados pluviométricos mensais de 2010 e 2011, Itapetim-PE

Ano	Mês											
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
2010	183	94	61	123	2,0	129	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	158
2011	141	88	124	115	223	25	56	8,0	2,0	2,0	28,0	0,0

Fonte: Instituto Agrônomo de Pernambuco – IPA www.ipa.br acessado em 05/07/2012

O delineamento experimental utilizado nas análises dos dados das variáveis incrementos na altura e na média do diâmetro basal foi o em blocos completos casualizados com dois blocos (árvores menores e árvores maiores) e 4 tratamentos (plantas sem poda, e corte de 33, 50, e 100% das suas ramas com <10 mm Ø), com 5 repetições (5 parcelas de uma planta) de tratamento em cada bloco. Os números de graus de liberdade para Tratamento, Blocos, Interação Trat x Bloco, Erro e Total foram 3, 1, 3, 32 e 39, respectivamente.

O delineamento utilizado nas análises dos dados de produção de biomassa fresca e seca foi o em blocos completos casualizados, com dois blocos e 2 x 3 tratamentos fatoriais (fator 1: ramas de 6 anos e respectivas rebrotas de um ano, e fator 2: corte de 33, 50 e 100% das ramas de até 10 mm Ø e respectivas rebrotas de cada planta), com duas repetições (2 parcelas de uma planta) em cada bloco. Os números de graus de liberdade para o Fator 1, Fator 2,

Interação Fator 1 x Fator 2, Blocos, Erro e Total foram 1, 2, 2, 1, 12 e 23, respectivamente. Para assegurar a independência dos dados coletados nas diversas parcelas, as 12 plantas aleatorizadas para os tratamentos referentes à produção forrageira da porção final dos ramos de 6 anos foram podadas de acordo com os níveis de corte em 2010 e forneceram dados relativos à produção proveniente deste tipo de ramos, enquanto os dados relativos à produção das suas rebrotas não foram incluídos nas análises. Similarmente, as 12 plantas aleatorizadas para os tratamentos referentes à produção das rebrotas, tiveram a porção final de seus ramos podada de acordo com os níveis de corte em 2010, porém apenas os dados referentes à produção das respectivas rebrotas no ano seguinte foram considerados nas análises.

Após esta ANOVA, a qual constatou interação significativa entre o Fator 1 e o Fator 2, os dados das 30 plantas podadas foram considerados para estimar o modelo de regressão linear simples até o segundo grau que melhor relacionasse a produção de biomassa fresca e seca dos ramos de seis anos [$Y = \log(\text{da produção} + 1)$] com os níveis de intensidade de corte (X). Procedimentos semelhantes foram executados com a biomassa das rebrotas.

Nas análises das variáveis bromatológicas (MS, FDN, FDA, HC, PB, EE, e MM, CT e CNF), o delineamento utilizado foi o em blocos completos casualizados, com dois blocos e 2 x 3 tratamentos fatoriais (fator 1: ramos de 6 anos de idade e suas rebrotas de um ano de idade, e fator 2: corte de 33, 50 e 100% das ramos com até 10 mm Ø e respectivas rebrotas) com uma repetição (1 parcela de 5 plantas) em cada bloco. Os números de graus de liberdade para Fator 1, Fator 2, Interação Fator 1 x Fator 2, Blocos, Erro e Total foram 1, 2, 2, 1, 4 e 10, respectivamente, pois houve uma parcela perdida referente ao ano de 2011.

Os dados foram log-transformados quando detectada heterocedasticidade entre tratamentos. As médias do fator 1 foram comparadas pelo teste F da ANOVA, e aos dados do fator 2 foram aplicadas técnicas de regressão para relacionar os níveis de corte e as variáveis estudadas. O nível de significância foi de 5%, 1% ou conforme indicado em cada caso.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias iniciais de altura e dos diâmetros na base das plantas em março de 2010 foram $(3,04 \pm 0,05)$ m e $(31,72 \pm 1,78)$ mm, respectivamente, para as 20 plantas do bloco 1 (plantas menores), e $(3,56 \pm 0,05)$ m e $(45,52 \pm 3,21)$ mm, respectivamente, para as 20 plantas do bloco 2 (plantas maiores).

A variação na altura entre março de 2010 e março de 2011 foi afetada pela intensidade de corte ($P < 0,05$) e foi semelhante para as plantas dos blocos 1 e 2. Para os quatro níveis de corte (0, 33%, 50% e 100%), as médias da variação na altura foram 0,29 m, 0,11 m, 0,43 m e -0,04. A variação média na altura nas plantas que receberam os níveis intermediários de corte (33 e 50%) foi positiva, porém não seguiu uma tendência muito clara, o que prejudicou a interpretação dos resultados. Além disto, nestes níveis intermediários, alguns ramos permaneceram intactos e certamente influenciaram nos valores obtidos em março de 2011, de modo que a variação na altura das plantas não se refere unicamente àquela verificada nas rebrotas. Pode-se afirmar que a altura das plantas de maniçoba aumentou em média 0,29 cm ao ano e que o crescimento anual das rebrotas das plantas das quais a porção final de todos os ramos foi cortada não foi suficiente para repor a altura subtraída no ano anterior.

A variação média dos diâmetros basais não foi afetada ($P > 0,05$) pela intensidade de corte das ramas. Porém, as plantas do bloco 1 mostraram variação maior no diâmetro basal do que as plantas do bloco 2 para todos os níveis de corte, indicando que, nos limites de grandeza das plantas consideradas neste estudo, as plantas menores apresentam um maior incremento no diâmetro basal do que as de maior porte. No geral, a média dos diâmetros basais das 20 plantas do bloco 1 aumentou 6,38 mm, enquanto a das 20 plantas do bloco 2 aumentou 1,56 mm, numa relação 4:1.

Considerando o valor inicial médio para os diâmetros basais das plantas menores (bloco 1) e maiores (bloco 2) mencionados no primeiro parágrafo desta seção, 31,71 mm e 45,52 mm, respectivamente, e os incrementos, 6,38 mm e 1,56 mm, respectivamente, temos que a área basal, dada por $\pi \cdot D^2/4$, aumentou aproximadamente 350 mm² nas plantas menores e 115 mm² nas plantas maiores, numa relação 3:1. Para o volume de madeira, espera-se que esta diferença entre plantas menores e maiores diminua para uma relação de 2:1, indicando que as plantas menores conseguem acumular anualmente o dobro de volume em termos de fustes e ramos se comparadas às plantas maiores. Isto significa que quanto maior for a planta menor será o crescimento em diâmetro dos seus fustes, e pode indicar, então, que as plantas de maniçoba diminuirão o crescimento em diâmetro à medida que aumentarem de tamanho, concentrando os seus esforços na produção da folhagem anual, flores e frutos para a perpetuação da espécie.

Bakke (2005) observou que a poda anual de 100% das ramas da jurema preta afeta o incremento do diâmetro basal. Nas plantas não podadas, o incremento no diâmetro basal foi de 10,43 e 5,61 mm/planta, respectivamente do primeiro para o segundo ano e do segundo para o terceiro ano, enquanto o das plantas podadas os valores correspondentes foram 4,43 e

0,14 mm/planta, ocorrendo inclusive a morte de algumas plantas. Este efeito negativo mostra o estresse que pode ser provocado pelo corte de todas as ramas de uma planta. A diminuição no incremento do diâmetro basal não ocorreu com a maniçoba, pois a variação no diâmetro basal não foi afetada pela intensidade de corte. Isto pode resultar da reserva alimentar do sistema radicular tuberoso da maniçoba, enquanto na jurema preta as reservas radiculares não são tão expressivas. É possível que outros parâmetros, como a produção de forragem proveniente da poda de seus ramos seja afetada negativamente a partir de certo nível de corte (ver adiante), e por isso é aconselhável o prolongamento dos estudos para constatar em qual intensidade e por quantos anos o corte das ramas da maniçoba pode ser praticado sem estressar a planta demasiadamente.

A interação entre os fatores Tipo de Forragem (ramas de 6 anos ou respectivas rebrotas de 1 ano) e Intensidade de Corte (33, 50 ou 100%) foi significativa ($P < 0,01$): a produção de biomassa fresca ou seca diminuiu nas rebrotas de 1 ano para 100% de intensidade de corte. Isto pode ser observado nas Figuras 1A e 1B pela inclinação menor da reta de regressão referente à produção das rebrotas.

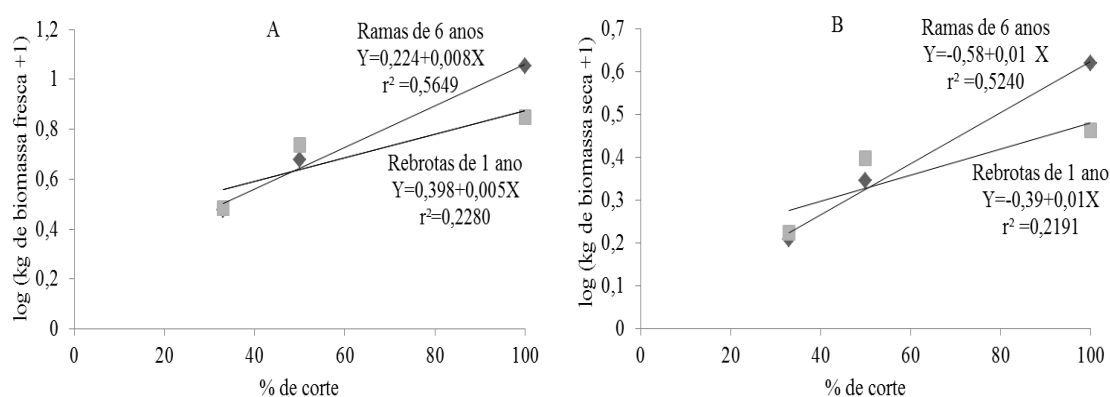


Figura 1 Modelos estimados de regressão relacionando o $\log(\text{kg de biomassa} + 1) = Y$ com o nível de corte $= X$ das ramas e das rebrotas de plantas espontâneas de maniçoba

Ao serem cortadas 33%, 50% e 100% das ramas de 6 anos de idade, as médias observadas de produção de biomassa fresca e seca na escala original foram respectivamente 2,23; 4,61 e 10,25 kg de biomassa fresca/planta, e 0,66; 1,40 e 3,37 kg de MS/planta, enquanto as médias correspondentes ao corte das rebrotas de um ano foram, respectivamente 2,47; 5,57 e 6,14 kg de biomassa fresca/planta, e 0,75; 1,73 e 2,06 kg de MS/planta. Analisando as tendências nas Figuras 1A e 1B, percebe-se que a produção de biomassa é semelhante nas ramas de 6 anos e nas rebrotas para 33 e 50% de intensidade de corte, porém

as retas se distanciam progressivamente ao ponto da produção de biomassa proveniente do corte de 100% das rebrotas diferir significativamente da obtida no ano anterior. Isto indica que o corte da porção final de todos os ramos foi prejudicial às plantas. Além disto, é provável que a produção de forragem diminua ainda mais nos anos subseqüentes caso esta intensidade e intervalo de corte sejam mantidos. Isto aconteceu com a jurema preta quando a produção foi insignificante ou nula após o segundo corte anual de 100% de suas ramas (BAKKE, 2005).

Considerando que as plantas de maniçoba do presente estudo eram espontâneas na Caatinga e cresciam em competição com outras plantas, a produção média de biomassa foi considerável, superando a observada em cultivo de maniçoba por Ferreira et al. (2009), que relataram produção de biomassa fresca (corte da parte aérea aos 12 meses após o plantio e a 30 cm do solo) de 0,26 kg de biomassa fresca/planta ou 0,09 kg de MS/planta em plantio com 1111 plantas/ha estabelecido em área arada e gradeada, em Petrolina-PE. Superou, também, a produção de MS/planta obtida por Moreira Filho et al. (2008) em cultivo adensado (6666 plantas/ha) e adubado (6 ton de esterco/ha) de maniçoba, em Cubati-PB. Aos três anos de crescimento, estes autores cortaram as plantas a 45 cm do solo, e após 70 dias avaliaram a produção da rebrota que alcançou 1800 kg de MS/ha, ou 0,27 kg de MS/planta, mas certamente atingiria valor maior caso as rebrotas se desenvolvessem durante 12 meses.

Esta diferenciação entre as produções individuais se refere provavelmente à idade das plantas. No presente estudo, as plantas tinham seguramente mais de seis anos, pois em 2004, última vez em que as plantas foram podadas para permitir o pastejo seguro de animais, as plantas já existiam. As plantas dos estudos relatados por Ferreira et al. (2009) (12 meses de idade) e Moreira Filho et al. (2008) (três anos de idade) eram bem mais jovens, e certamente apresentavam sistema radicular menos desenvolvido e portanto com um potencial menor de produção de biomassa. Isto constitui uma vantagem quando do aproveitamento de plantas espontâneas, pois muitas já se estabeleceram há muito tempo e apresentam sistema radicular desenvolvido que favorece a rebrota e a produção de biomassa.

Outras espécies arbóreas de clima tropical seco também foram consideradas para a produção de forragem, e as médias de produção da maniçoba no presente estudo foram semelhantes ou superiores. Drumond et al. (2007) obtiveram $2,72 \pm 1,56$ e $2,04 \pm 1,38$ kg de, respectivamente, de biomassa fresca de folhas e galhos finos/planta, e $0,69 \pm 0,41$ e $0,90 \pm 0,61$ kg de, respectivamente, matéria seca de folhas e galhos finos/planta, das favelas presentes em uma área de Caatinga em recuperação há 3 anos, em Petrolina-PE. A idade destas favelas pode se assemelhar à idade das maniçobas do presente estudo caso as plantas fossem provenientes de indivíduos adultos cortados e em recuperação há três anos. Araújo; Leite e

Paes (2004) obtiveram médias de 2933,3 e 7,3 kg de folhas frescas por hectare e por planta, respectivamente, em jurema preta de 5 anos, plantada no espaçamento de 5 m x 5 m, em Patos-PB. Caso fossem consideradas as ramas de até 10 mm de diâmetro, certamente a produção da jurema preta superaria a da maniçoba. Bakke (2005) obteve 4,1 e 1,9 kg de MS/planta, respectivamente para o primeiro e segundo corte total de ramas de até 10 mm de diâmetro, em jurema preta espontânea. Estes dados mostram o potencial de produção de forragem das arbóreas espontâneas da Caatinga.

Plantas arbóreas cultivadas em regiões tropicais úmidas também foram consideradas para a produção de forragem e apresentaram produção semelhante à maniçoba espontânea em região tropical seca. Lopes et al. (2000) cultivaram leucena (10000 a 20000 plantas/ha) em área preparada com aração e gradagem, na região do Brejo paraibano. Após corte de uniformização aos 16 meses do plantio, foram produzidos 7604 kg de MS/ha ou de 0,38 a 0,76 kg de MS/planta em cinco cortes a 50 cm de altura do solo realizados no ano subsequente à uniformização. Queiroz et al. (2007) realizaram dois cortes de todas as ramas de até 1,5 cm de diâmetro, o primeiro 8 meses após o plantio e o segundo 80 dias após o corte inicial, e obtiveram produção de 360, 1613 e 1108 kg de MS/ha (1786 plantas/ha), respectivamente para gliricidia (*Gliricidia sepium* (Jacq.) Steud.), leucena e sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth.) adubadas e consorciadas com milho entre as linhas, em Campos de Goytacazes-RJ, uma região de clima tropical úmido. Estes valores equivalem a 0,20, 0,90 e 0,62 kg/planta, respectivamente. Ferreira et al. (2009) obtiveram 0,422 kg de MS/planta na coleta da parte aérea de pornunça plantadas em espaçamento 3,0 X 3,0 m aos 12 meses de idade.

Estes dados mostram que a coleta das ramas de plantas espontâneas de maniçoba tem o potencial de produzir quantidades de forragem comparáveis às produzidas por esta e outras espécies se desenvolvendo naturalmente na Caatinga ou sob condições de cultivo, com a vantagem do aproveitamento de um recurso prontamente disponível nas propriedades de uma maneira geral. Isto contrasta com a situação verificada atualmente, em que há a falsa necessidade da retirada de seus ramos da área antes da entrada dos animais, com o consequente custo em mão de obra e o desperdício de forragem de boa qualidade.

A porcentagem de matéria seca (MS) nas ramas de maniçoba não foi afetada ($P>0,05$) pela intensidade de corte e tipo de material coletado, e ficou próxima de 30% da matéria fresca, indicando que cada 100 kg de ramas resultam em aproximadamente 30 kg de MS.

Os teores de FDN nas ramas de maniçoba foram afetados pelo nível de corte ($P<0,01$) e tipo de material coletado ($P<0,05$). Os teores de FDN ficaram entre 50,57% e 54,41% da

MS para todas as combinações e intensidade de corte e tipo de material exceto nas rebrotas das plantas que tiveram 100% de suas ramas cortadas cujo teor de FDN aumentou para 62,2% (Tabela 2). Além disto, o teor de FDA aumentou de valores médios em torno de 38,4% para valores acima de 46,2% nas rebrotas a partir de 50% de corte ($P < 0,05$), diminuindo a porção facilmente digerível da parte fibrosa (hemicelulose) da forragem, o que mostra uma reação fisiológica da planta ao corte de suas ramas tornando-as mais fibrosas e resistentes ao pastejo.

Tabela 2 Teores médios de FDN e FDA nas ramas de plantas espontâneas de maniçoba submetidas aos níveis de corte 33, 50 ou 100% e provenientes de ramas com 6 anos ou de rebrotas de um ano

	FDN (%MS)				FDA (%MS)			
	33%	50%	100%	Média	33%	50%	100%	Média
Ramas	50,57	53,41	54,41	52,80	38,30	37,31	39,79	38,46
Rebrotas	52,80	54,80*	62,20	56,96	38,27	46,26*	46,63	43,21
Média	51,68	53,87	58,31		38,29	40,29	43,21	

*valor resultante de uma repetição

França et al. (2010) obtiveram 42,82% de FDN e 30,80 de FDA, e Matos et al. (2005) e Souza et al. (2006) relataram teores de FDN (~48%) e FDA (~33,5%) nas ramas de maniçoba espontânea, valores próximos à maior parte do valores observados no presente estudo. Porém, Ferreira et al. (2009) encontraram na parte aérea de plantas de maniçoba cultivada teores mais baixos de FDN (35,41%) e FDA (21,69%), provavelmente devido às melhores condições ambientais (aração, gradagem e tratos culturais) e de fertilidade do solo (latossolo vermelho amarelo) quando comparadas às condições naturais de campo em que não ocorre revolvimento do solo, adição de fertilizantes e eliminação de plantas competidoras.

O aumento nos teores de FDN e a diminuição na produção de biomassa das rebrotas (Figura 1) na intensidade de 100% de corte sugerem a inadequação do corte anual de todas as ramas e rebrotas quanto à estabilidade da quantidade e da qualidade da forragem. Assim, é necessário determinar qual o nível de corte entre 33 e 50% que manterá ao mesmo tempo a produção (Figura 1) e a qualidade (Tabela 2) da forragem.

Santos et al. (2009) obtiveram para folhas e ramos (sem diâmetros especificado) de leucena e tamboril (*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong), duas leguminosas arbóreas, respectivamente 30,7% e 84,1% de FDN, e 14,3% e 70,3% de FDA. Mendonça Júnior; Braga; e Galvão (2008) obtiveram 47,11% de FDN e 28,48% de FDA em feno de ramas de catingueira (*Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz). Cordão (2011) e

Formiga et al. (2011) obtiveram 58,16% e 53,9% de FDN, e 51,26 e 51,3% de FDA nas ramas de jurema preta com até 10 mm, respectivamente. Costa et al. (2010) obtiveram 73,67% de FDN e 46,45% de FDA nas ramas de juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Mart.) com até 1,5 cm de diâmetro.

Estes valores de FDN para 33% e 50% de intensidade de corte significam que o conteúdo celular representa 45,20% [(100-54,80)%] ou mais da biomassa de maniçoba ingerida, o qual está prontamente disponível para o animal, e que 54,80% representam a porção fibrosa que precisa da ação da microbiota ruminal para que haja algum aproveitamento por parte do animal. Isto indica que as ramas de maniçoba constituem um alimento de qualidade superior ou comparável à de outras espécies arbóreas. Assim, esta forragem e a de outras espécies podem e devem participar de maneira intencional e direta dos sistemas de produção pecuária praticados na região semiárida do Nordeste do Brasil.

Os teores de hemicelulose (HC) não foram afetados significativamente pela intensidade de corte (33 a 100%) nem pelo tipo de material coletado (ramas de 6 anos e respectivas rebrotas), com médias variando de 12,31 a 14,33% da matéria seca, as quais foram semelhantes às relatadas por França et al. (2010) (12,02% de HC), Matos et al. (2005) e Souza et al. (2006) (HC entre 12,02 e 14,50%) em ramas de maniçoba, embora Ferreira et al. (2009) relataram para a parte aérea de plantas de maniçoba de 1 ano de idade teores mais baixos (3,72%) de HC. Variações nos teores de HC também são verificadas nas folhas e ramas de outras espécies arbóreas, porém com valores não muito discrepantes aos observados para a maniçoba. Por exemplo, Santos et al. (2009) obtiveram para folhas e ramos (sem diâmetros especificado) das leguminosas arbóreas tamboril e leucena, respectivamente, 13,8 e 16,40% de HC, Mendonça Júnior; Braga; e Galvão (2008) relataram 18,63% de HC em feno de ramas de catingueira, e Costa et al. (2010) reportaram 22,27% de HC em ramas de juazeiro com até 1,5 cm de diâmetro, enquanto Formiga et al. (2010) e Cordão (2011) observaram 2,6 e 6,9% de HC nas ramas de jurema preta com até 10 mm Ø, respectivamente.

Assim, 45,20% [(100-54,80)%] da forragem proveniente das ramas de maniçoba correspondem ao conteúdo celular, prontamente disponível para a digestão e absorção, e 12 a 14% constituem a parte da porção fibrosa relativamente fácil de digerir pelos ruminantes. Então, pelo menos 57,20% [(100-54,80)+12%] das ramas de maniçoba são aproveitados no processo de digestão ruminal, valor menor que 67,7% encontrado por Possenti et al. (2005) em silagem de milho e igual ao obtido por estes autores em silagem de girassol 57,2%. O aproveitamento das ramas de maniçoba é significativo, ainda mais se considerarmos que esta forragem é produzida espontaneamente nas propriedades rurais.

Os teores de proteína bruta (PB) não foram afetados significativamente pela intensidade de corte (33 a 100%) nem pelo tipo de material coletado (ramas de 6 anos e respectivas rebrotas) ($P>0,05$), variando entre 8,72 e 10,08%. Estes valores foram inferiores aos encontrados por Ferreira et al. (2009) na parte aérea de maniçoba cultivadas e com um ano de idade (19,14% de PB), e aos de Matos et al. (2005), Souza et al. (2006) e França et al. (2010) (entre 13,66 e 16,56% de PB) nas ramas de plantas espontâneas. Porém, esta inferioridade é compensada pela maior produtividade de biomassa por planta, e que resulta em produção superior de proteína por planta. Por exemplo, o teor de 19,14% de PB relatados por Ferreira et al. (2009) resulta de um experimento em que 1111 plantas/ha produziram 100 kg de MS ou equivalentemente 90 g MS/planta. Comparando com a produção média anual de 1,56 kg MS/planta no presente estudo, resulta que a produção de PB por planta supera em muito a relatada por aqueles autores. Porém, uma comparação mais real em termos de produção de PB por hectare não é possível por conta do baixo grau de ocupação da área do presente estudo pelas maniçobas. Porém, acredita-se que pelo menos uma centena de maniçobas poderia se desenvolver em cada hectare de Caatinga e manter seu potencial produtivo de 1200 g de MS/planta, de modo que o aproveitamento de maniçobas espontâneas adultas poderia resultar em produtividade (MS e PB) igual ou superior à reportada por Ferreira et al. (2009).

Os teores de PB nas ramas de outras espécies arbóreas podem ser maiores do que os encontrados nas ramas de maniçoba do presente estudo: 12,05% em ramas de juazeiro com até 1,5 cm de diâmetro (COSTA et al. 2010); 11,25% e 12,31% em feno de folhas e ramas finas de catingueira (*Caesalpinea bracteosa*), respectivamente (GONZAGA NETO et al., 2004; MENDONÇA JÚNIOR; BRAGA e GALVÃO, 2008); 14,0% e 18,4% nas ramas das leguminosas arbóreas tamboril e leucena, respectivamente (SANTOS et al., 2009); e entre 8,27% e 12,6% em ramas de jurema preta de até 10 mm Ø (CORDÃO, 2011; FORMIGA et al., 2011). Estes dados, antes de minimizar o potencial da maniçoba, mostram a riqueza protéica de espécies arbóreas nativas ou exóticas que se desenvolvem na região semiárida do nordeste do Brasil, as quais podem ser aproveitadas na alimentação animal, bem como se poderia Argumentar sobre a produção de PB por planta como foi apresentado no parágrafo anterior.

Os teores de Extrato Etéreo (EE) não foram afetados significativamente pelos níveis de corte e pelo tipo de material coletado (ramas de 6 anos e rebrotas) ($P>0,05$), e variaram de 2,74% a 4,35% (Tabela 3). Porém, considerando o pequeno número de repetições ($n=2$), a tendência observada de redução dos teores de EE nas rebrotas deve ser investigada. Esta

redução, se confirmada, significa que a planta sentiu o efeito do corte das suas ramas e que suas rebrotas podem ser uma fonte sempre menor deste elemento à medida que os cortes se sucedam, apesar das supostas reservas nutritivas contidas no seu sistema radicular.

Tabela 3 Teores médios de EE e MM das ramas de plantas espontâneas de maniçoba submetidas aos níveis de corte 33, 50 ou 100% e provenientes de ramas com 6 anos ou de rebrotas de um ano

	EE (%MS)				MM (%MS)			
	33%	50%	100%	Média	33%	50%	100%	Média
Ramas	4,35	3,68	3,29	3,77	5,52	5,54	5,53	5,53
Rebrotas	3,80	3,30*	2,74	3,28	5,58	6,33*	6,01	5,97
Média	4,08	3,55	3,02		5,55	5,93	5,77	

*valor resultante de uma repetição

Relatos na literatura dão conta de que os teores de EE em ramas de maniçoba espontâneas com até 10 mm Ø variam entre 2,84% 5,23% (MATOS et al., 2005; SOUZA et al., 2006; FRANÇA et al., 2010), e portanto este intervalo contém os valores relatados no presente estudo. Esta variabilidade pode resultar de diferenças na fertilidade do solo, do estágio vegetativo da planta ou da diversidade genética da espécie. Em qualquer caso, estudos adicionais devem ser realizados para determinar os níveis de adubação ideais, o momento apropriado do corte das suas ramas, bem como a possibilidade da realização de um programa de melhoramento genético que selecione as plantas com teores desejáveis de EE e de outros componentes qualitativos e de produção de forragem.

Além da variação intraespecífica para os teores de EE, ocorrem variações entre forragens de espécies arbóreas. Por exemplo, foram relatados valores de 0,72% em ramas de juazeiro com até 15 mm Ø (COSTA et al., 2010), 1,89% (MENDONÇA JÚNIOR; BRAGA e GALVÃO, 2008) e 4,31% (GONZAGA NETO et al., 2001) em ramas de catingueira; e 6,53% em ramas de jurema preta com até 10 mm Ø (CORDÃO, 2011). Com exceção dos valores relatados por França et al. (2010) para a maniçoba e por Cordão (2011) para a jurema preta, os teores de EE encontrados no presente estudo corroboram e/ou superam os dos demais autores supracitados, mostrando que as ramas e rebrotas de maniçoba constituem uma fonte relativamente rica em EE dentre espécies arbóreas da Caatinga.

Os teores de MM foram semelhantes ($P > 0,05$) entre os níveis de corte, porém foi detectado aumento significativo ($P < 0,05$) nas rebrotas. As médias de MM foram 5,53 e 5,90% para as ramas de 6 anos e rebrotas de um ano, respectivamente (Tabela 3). Apesar de estes valores serem menores do que os reportados em ramas de maniçoba espontânea por Souza et

al. (2006) (8,08% de MM) e França et al. (2010) (9,85% de MM), no conjunto mostram uma variação que pode ser o resultado de diversos fatores (estádio vegetativo, fertilidade do solo, genética, etc.) bem como indicam uma riqueza em minerais desta espécie comparável ou superior à encontrada em ramas de outras espécies arbóreas: 7,74% em ramas de juazeiro com até 15 mm Ø (COSTA et al., 2010); 4,58 a 6,11% em ramas de catingueira (GONZAGA NETO et al., 2001; MENDONÇA JÚNIOR; BRAGA e GALVÃO, 2008); e 3,78% a 4,7% em ramas de jurema preta com até 10 mm Ø (CORDÃO, 2011; FORMIGA et al., 2011).

Os teores de CT nas ramas de maniçoba não foram afetados pelo nível de corte e tipo de material coletado ($P>0,05$) e variaram de 80,55% a 82,54% (Tabela 3). Os teores de CNF foram afetados pelo tipo de material coletado ($P<0,05$). Os teores de CNF ficaram entre 27,38% e 30,23% da MS nas ramas de 6 anos e entre 20,35% e 27,75% nas rebrotas de 1 ano.

Tabela 4 Teores médios de CT e CNF das ramas de plantas espontâneas de maniçoba submetidas aos níveis de corte 33, 50 ou 100% e provenientes de ramas com 6 anos ou de rebrotas de um ano

	CT (%MS)				CNF (%MS)			
	33%	50%	100%	Média	33%	50%	100%	Média
Ramas	80,79	80,79	82,16	81,25	30,23	27,38	27,75	28,45
Rebrotas	80,55	80,90*	82,54	81,33	27,75	23,85*	20,35	23,98
Média	80,67	80,85	82,35		28,99	25,62	24,05	

*valor resultante de uma repetição

Tendo em vista o aspecto tenro das rebrotas, esta diminuição no CNF surpreendeu tanto por ser após o primeiro corte como ter sido observada em rebrotas de apenas 1 ano, que mostrou o alto grau de estresse e a pronta resposta fisiológica que podem ser provocados na planta pelo corte de suas ramas, tanto mais quanto mais intenso for o nível de corte. Esta redução foi anunciada em parte pelo aumento nos teores de FDN e FDA já detectado nas rebrotas provenientes de 100% de corte e 50 e 100% de corte, respectivamente.

França et al. (2010) obtiveram 68,76% de CT e 25,94 de CNF em ramas de maniçoba espontânea. Os teores de CT destes autores foram inferiores aos obtidos no presente estudo, e os de CNF foram intermediários. Souza et al. (2006) relataram 79,56% de CT e 20,34% de CNF em silagem de maniçoba, valores próximos aos do presente estudo para CT e inferiores em CNF exceto para as rebrotas das plantas submetidas a 100% de corte.

Espécies arbóreas como a catingueira e a jurema preta apresentam ramas com teores de CT em torno de 80 a 81% (CORDÃO, 2011; COSTA et al., 2010; MENDONÇA JÚNIOR; BRAGA; e GALVÃO, 2008), porém estes autores relataram apenas 14,36% de CNF nas

ramas de juazeiro (COSTA et al., 2010), 23,26% nas ramas de jurema preta (CORDÃO, 2011) e 34,11% nas ramas de catingueira (MENDONÇA JÚNIOR; BRAGA; e GALVÃO, 2008), o que coloca a maniçoba entre as espécies arbóreas produtoras de forragem ricas em CNF.

Constata-se que a composição bromatológica varia dentro e entre espécies, provavelmente dependendo da fenofase, das condições em que a planta se desenvolve, da espécie considerada e da variabilidade genética. Porém, as ramas e as rebrotas de maniçobas espontâneas e submetidas à intensidade de corte de 50% das suas ramas e respectivas rebrotas podem fornecer anualmente mais de 1 kg de MS/planta, representando uma forragem que apresenta características nutricionais recomendáveis para compor dietas compatíveis com as exigências de ruminantes.

4 CONCLUSÕES

A maniçoba é uma árvore xerófila da Caatinga que admite o corte anual de aproximadamente 50% das ramas com até 10 mm Ø de indivíduos espontâneos e das respectivas rebrotas no ano subsequente sem provocar níveis de estresse que reduzam significativamente a qualidade e a quantidade de forragem produzida.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO FILHO, J.A.; SOUSA, F.B.; LEITE, E.R.; DIAS, M.L. Avaliação de leguminosas para banco de proteína para caprinos e ovinos no Sertão cearense. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, XXVIII, João Pessoa, 1991. **Anais**. João Pessoa, Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1991. p.16.
- ARAÚJO, L.V.C.; LEITE, J.A.N.; PAES, J.B. Estimativa da produção de biomassa de um povoamento de jurema-preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret. com cinco anos de idade. **Biomassa & Energia**, v.1, n.4, p.347-352, 2004.
- ARAÚJO, M.J.; MEDEIROS, A.N.; CARVALHO, F.F.R.; SILVA, D.S.; CHAGAS, E.C.O. Consumo e digestibilidade dos nutrientes em cabras Moxotó recebendo dietas com diferentes níveis de feno de maniçoba. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.6, p.1088-1095, 2009.
- BAKKE, I.A. Potencial de acumulação de fitomassa e composição bromatológica da jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret) na região semi-árida da Paraíba. 112p. **Tese (Doutorado em Agronomia)**. Universidade Federal da Paraíba. 2005.
- BAKKE, I.A.; BAKKE, O.A.; ANDRADE, A.P.; SALCEDO, I.H. Forage yield and quality of a dense thorny and thornless “jurema preta” stand. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.3, p.341-347, 2007.
- BAKKE, O.A.; PEREIRA FILHO, J.M.; BAKKE, I.A.; CORDÃO, M.A. Produção e Utilização da Forragem de Espécies Lenhosas da Caatinga. In: Uso Sustentável e Conservação dos Recursos Florestais da Caatinga. **Serviço Florestal Brasileiro**. 2010. p.160-173.
- CORDÃO, M.A. Inclusão de ramos e frutos de jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) (Poiret) e farelo de palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill) na dieta de cordeiros. 85f. **Dissertação (Mestrado em Zootecnia)**. Universidade Federal de Campina Grande. 2011.
- COSTA, M.R.G.F.; CARNEIRO, M.S.S.; PEREIRA, E.S.; SOUTO, J.S.; MORAIS NETO, L.B.; REGADA FILHO, J.G.L.; ALENCAR, C.E.M. Comportamento ingestivo de ovinos Morada Nova recebendo dietas à base de feno de juazeiro. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.11, n.4, p.1012-1022, 2010.
- COSTA, R.G.; MESQUITA, Í.V.U.; QUEIROGA, R.C.R.E.; MEDEIROS, A.N.; CARVALHO, F.F.R.; BELTRÃO FILHO, E.M. Características químicas e sensoriais do leite de cabras Moxotó alimentadas com silagem de maniçoba. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.4, p.694-702, 2008.
- DRUMOND, M.A.; SALVIANO, L.M.C.; CAVALCANTI, N.B.; PEREIRA, L.G.R. Produção, distribuição da biomassa e composição bromatológica da parte aérea da faveleira. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.2, n.4, p.308-310, 2007.

FERREIRA, A.L.; SILVA, A.F.; PEREIRA, L.G.R.; BRAGA, L.G.T.; MORAES, S.A.; ARAÚJO, G.G.L. Produção e valor nutritivo da parte aérea da mandioca, maniçoba e pornunça. **Revista Brasileira Saúde Produção Animal**, v.10, n.1, p.129-136, 2009.

FORMIGA, L.D.A.S.; PEREIRA FILHO, J.M.; NASCIMENTO JÚNIOR, N.G.; SOBRAL, F.E.S.; BRITO, I.C.A.; SANTOS, J.R.S.; SILVA, S.G. Diâmetro do caule sobre a desidratação, composição química e produção do feno de Jurema preta (*Mimosa tenuiflora* Willd. Poir.). **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.12, n.1, p.22-31, 2011.

FRANÇA, A.A.; GUIM, A.; BATISTA, A.M.V.; PIMENTEL, R.M.M.; FERREIRA, G.D. G.; MARTINS, I.D.S.L. Anatomia e cinética de degradação do feno de *Manihot glaziovii*. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v.32, n.2, p.131-138, 2010.

GONZAGA NETO, S.; BATISTA, A.M.V.; CARVALHO, F.F.R.; MARQUES, C.A.T.; SANTOS, G.R.A. Efeito da Adição de Feno de Catingueira (*Caesalpineia bracteosa*) na Ração sobre o Balanço de Energia e de Nitrogênio em Ovinos Morada Nova. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.5, p.1325-1331, 2004.

GONZAGA NETO, S.; BATISTA, A.M.V.; CARVALHO, F.F.R.; MARTÍNEZ, R.L.V.; BARBOSA; J.E.A.S.; SILVA, E.O. Composição bromatológica, consumo e digestibilidade *in vivo* de dietas com diferentes níveis de feno de Catingueira (*Caesalpineia bracteosa*), fornecidas para ovinos Morada nova. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.2, p.553-562, 2001.

LOPES, W.B.; SILVA, D.S.; PIMENTA FILHO, E.C.; SILVA, R.L.; DIAS, J.M.Q. Avaliação morfofisiológica da leucena (*Leucena leucocephala*) submetida a dois espaçamentos em duas épocas. **Revista Ciência e Produção Animal**, v.2, n. 2, p.131-140, 2000.

MATOS, D.S.; GUIM, A.; BATISTA, Â.M.V.; PEREIRA, O.G.; MARTINS, V. Composição química e valor nutritivo da silagem de Maniçoba (*Manihot epruinosa*). **Archivos de Zootecnia**, v.54, n.208, p.619-629. 2005.

MEDINA, F.T.; CÂNDIDO, M.J.D.; ARAÚJO, G.G.L, BARROSO, D.D.; CRUZ, M.C.S. Silagem de maniçoba associada a fontes energéticas na alimentação de caprinos: consumo e digestibilidade. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v.31, n.3, p.265-269, 2009.

MENDONÇA JUNIOR, A.F.; BRAGA, A.P.; GALVÃO, R.J.D. Composição bromatológica, consumo e digestibilidade *in vivo* de dietas com diferentes níveis de feno de catingueira (*Caesalpineia pyramidalis Tul*), fornecidas para ovinos SRD. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v.8, n.1, p.135-142, 2008.

MOREIRA FILHO, E.C.; SILVA, D.S.; ANDRADE, A.P.; PARENTE, H.N.; VIANA, B.L. Crescimento vegetativo da maniçoba submetida a diferentes manejos de solo, densidades de plantio e alturas de corte. **Revista Caatinga**, v.21, n.4, p.147-153, 2008.

POSSENTI, R.A.; FERRARI JUNIOR, E.; BUENO, M.S.; BIANCHINI, D.; LEINZ, F.F.; RODRIGUES, C.F. Parâmetros bromatológicos e fermentativos das silagens de milho e girassol. **Ciência Rural**, v.35, n.5, p.1185-1189, 2005.

QUEIROZ, L.R.; COELHO, F.C.; BARROSO, D.G.; QUEIROZ, V.A.V. Avaliação da produtividade de fitomassa e acúmulo de N, P E K em leguminosas arbóreas no sistema de aléias, **Revista Árvore**, v.31, n.3, p.383-390, 2007.

SANTOS, E.M.; ZANINE, A.M.; FERREIRA, D.J.; OLIVEIRA, J.S.; PEREIRA, O.G.; CECON, P.R.; EDVAN, R.L.; VASCONCELOS, W.A. Composição química e degradabilidade *in situ* da matéria seca de leguminosas no Semi-árido baiano. **Archives of Veterinary Science**, v.14, n.2, p.96-102, 2009.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análises de alimentos** (métodos químicos e biológicos). 3.ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2002. 235p.

SOUZA, E.J.O.; GUIM, A.; BATISTA, A.M.V.; ZUMBA, E.R.F.; SANTOS, E.P.; SOUZA, K.S.; SANTOS, G.R.A.; LINS, N.B.; MATOS, D.S. Qualidade de silagens de maniçoba (*Manihot epruinosa*) emurchecida. **Archivos de Zootecnia**, v.55, n.212, p.352, 2006.

VAN SOEST, P.J.; ROBERTTSON, J.B; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and non starch polysaccharides in relation to animal nutrition. **J. Dairy Sei.**, v.74, p.3583-3597, 1991.

VIEIRA, E.L.; CARVALHO, F.F.R.; BATISTA, A.M.V.; FERREIRA, R.L.C.; SANTOS, M. V.F.; LIRA, M.A.; SILVA, M.J.; SILVA, E.M.B. Composição química de forrageiras e seletividade de bovinos em bosque de sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth.) nos períodos chuvoso e seco. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.5, p.1505-1511, 2005.

CAPÍTULO 3

RANGEL, João Alberto Ferreira. **Palma forrageira em substituição aos farelos de capim elefante, maniçoba e jurema preta na dieta de cordeiros Santa Inês e Dorper.** Patos- PB: UFCG, 2012. 61f. (Dissertação - Mestrado em Zootecnia- Sistemas Agrosilvipastoris no Semiárido).

RESUMO

Foram avaliados os efeitos da inclusão de palma forrageira fresca em dietas contendo farelos de capim elefante e das ramas de maniçoba e jurema preta no desempenho de cordeiros machos não castrados das raças Santa Inês e Dorper. O experimento foi realizado na UFCG/CSTR, Campus de Patos-PB, Brasil, utilizando-se 12 animais Santa Inês com média de peso vivo (PV) inicial de $18,27 \text{ kg} \pm 0,77 \text{ kg}$ (média \pm EP) e 12 animais Dorper com PV inicial de $20,23 \text{ kg} \pm 1,18 \text{ kg}$, de acordo com um delineamento em blocos (peso dos animais) completos casualizados, com 3x2 tratamentos fatoriais (0, 17% e 33% de inclusão de palma forrageira fresca, e ovinos Santa Inês e Dorper) e quatro repetições de tratamentos. O ganho de peso vivo médio diário (GPMD) foi afetado significativamente ($P < 0,01$), e o $\text{GPMD}_{\text{máx}}$ para os cordeiros Santa Inês (115 g/animal) foi alcançado para 17% de inclusão de palma, e para os Dorper o $\text{GPMD}_{\text{máx}} = 112 \text{ g/animal}$ ocorreu para 33% de inclusão. O consumo diário de matéria seca foi afetado significativamente ($P < 0,05$) pela inclusão de palma, com médias 738,74, 861,03 e 766,56 g para cordeiros Santa Inês, e 611,13, 715,56 e 759,11 g para os Dorper, respectivamente para os níveis 0, 17% e 33% de inclusão. A conversão alimentar foi afetada significativamente ($P < 0,05$) pela inclusão de palma e semelhante entre raças ($P > 0,05$), diminuindo de valores acima de 14 na ausência de palma para entre 4,94 e 6,24 quando a palma foi incluída na dieta. O consumo diário de água diminuiu ($P < 0,05$) 2/5 com a inclusão de palma, com os cordeiros Santa Inês consumindo em média 1034,96 e 591,16 g de água/animal, e os Dorper 1132,03 e 706,27 g/animal, para os níveis 0 e 33% de inclusão, respectivamente. Estes resultados mostram que a palma fresca e os farelos das ramas de maniçoba e jurema preta podem ser incluídos na dieta de ovinos, principalmente de cordeiros Santa Inês que apresentaram um desempenho igual aos Dorper sob uma dieta com menos água e palma, ou equivalentemente sob uma dieta com proporcionalmente mais das duas arbóreas xerófilas espontâneas e comuns na região.

Palavras-chave: Forragem arbórea. Ganho de peso. Plantas forrageiras. Semiárido.

CHAPTER 3

RANGEL, João Alberto Ferreira. **Spineless cactus as a substitute of elephant grass, maniçoba and jurema preta bran in the diet of Santa Inês and Dorper lambs.** Patos- PB: UFCG, 2012. 61 sheets. (Dissertation – Master's Degree in Zootechny – Agrosilvipastoral Systems in the Semiarid)

ABSTRACT

The effects of the inclusion of fresh spineless cactus (SC) in diets containing elephant grass, maniçoba and jurema preta brans were evaluated on the performance of non-emasculated Santa Inês and Dorper male lambs. The experiment was carried out at UFCG/CSTR, Campus of Patos-PB, Brazil, using 12 Santa Inês lambs with a mean initial live body weight (LBW) of (18.27 ± 0.77) kg (mean \pm SE) and 12 Dorper lambs with a mean initial LBW of (20.23 ± 1.18) kg, according to a complete randomized block (animal weight) design, with 3x2 factorial treatments (0, 17% and 33% of substitution of elephant grass, maniçoba and jurema preta by SC, and Santa Inês and Dorper lambs) and four treatment replications. Daily live body weight gain (DLBWG) was significantly affected ($P < 0.01$) by the level of SC in the diet, and $DLBWG_{\text{máx}}$ was 115 g for Santa Inês lambs ingesting 17% of SC, while $DLBWG_{\text{máx}}$ was 112 g for Dorper lambs ingesting 33% of SC. Daily dry mater intake (DDMI) was significantly affected ($P < 0.05$) by SC inclusion, and mean DDMC for Santa Inês lambs were 738.74, 861.03 and 766.56 g, and for the Dorper lambs were 611.13, 715.56 and 759.11 g, respectively for 0, 17 and 33% of SC inclusion. Food conversion (FC) was affected ($P < 0.05$) by SC inclusion, while it was similar ($P > 0.05$) for Santa Inês and Dorper lambs. Mean FC decreased from higher than 14 to values between 4.94 and 6.24 when SC was included in the diet. Daily water intake (MDWI) decreased with SC inclusion. Averages were 1034.96 and 591.16 g for Santa Inês lambs consuming 0 and 33% of SC, respectively, and 1132.03 and 706.27 g for Dorper lambs at those same SC levels. These results show that spineless cactus and maniçoba and jurema preta bran can be included in the diet of sheep, especially for Santa Inês lambs that performed similarly to the Dorper lambs at the expense of less water and spineless cactus, or equivalently under a diet with proportionally more of two spontaneous xerophilous trees commonly found in the region.

Keywords: Tree forage. Weight gain. Fodder plants. Semiarid.

1 INTRODUÇÃO

A exploração de ovinos é uma atividade de importância socioeconômica no Brasil, principalmente nas pequenas propriedades da região Nordeste onde se concentra mais da metade dos $17,4 \times 10^6$ ovinos do rebanho nacional em 2010 (IBGE, 2010; SIMPLÍCIO; SIMPLÍCIO, 2007).

A adoção de técnicas apropriadas e o aproveitamento eficiente dos recursos naturais existentes podem aumentar a contribuição da ovinocultura na sobrevivência dos pequenos produtores. A produção contínua de forragem durante o ano é um dos maiores desafios para a ovinocultura na região semiárida do Nordeste brasileiro. Neste contexto e em complemento ao pasto nativo e ao capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.), as xerófitas palma forrageira [*Opuntia ficus-indica* (L.) Mill], jurema preta [*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret] e maniçoba (*Manihot glaziovii* Muell. Arg.) surgem como alternativas para a segurança alimentar dos rebanhos da região.

O capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) é muito utilizado por ser palatável e apresentar boa produção de biomassa quando cultivado em solo fértil e sem deficiência hídrica, uma combinação não muito comum em regiões semiáridas como a do Nordeste do Brasil. Queiroz Filho et al. (1998) obtiveram produção média anual para o capim elefante de 17,6 t de MS/ha. Camurça et al. (2002) relataram que o uso de 70% de feno de capim elefante pode proporcionar bom desempenho em ovinos.

A palma forrageira é uma cactácea que se adapta às condições tropicais secas do semiárido do Nordeste do Brasil, apresentando potencial de produção anual de 5,23 t de MS/ha (FARIAS et al., 2000). Bispo et al. (2007) consideram que a inclusão de até 56% (MS) de palma forrageira fresca em substituição ao feno de capim elefante aumenta a ingestão e melhora o aproveitamento dos nutrientes por ovinos.

A jurema preta é uma leguminosa arbórea nativa e pioneira de áreas antropizadas da Caatinga, que suporta pastejo (DIAS; SOUTO; COSTA, 2007) e o corte de suas ramas finas, podendo fornecer até 5,8 t de MS/ha (BAKKE et al., 2007). Bakke et al. (2010) relataram ganho de peso vivo médio diário (GPMD)=27 g/ovino sob dieta de manutenção contendo 33% de farelo de jurema, enquanto Cordão (2011) obtiveram GPMD=170,42 g/ovino alimentado com 40% de concentrado e 20% de farelo de jurema preta na fração volumosa.

A maniçoba é uma euforbiácea arbórea nativa da Caatinga cujas ramas apresentam propriedades cianogênicas quando consumidas frescas, mas quando picadas e fenadas ou

ensiladas há a formação do HCN o qual é parcialmente volatilizado para níveis toleráveis, podendo compor 60% do volumoso ingerido por ovinos, em conjunto com 40% de raspa de mandioca acrescida de 5% de uréia, possibilitando GPMD=52 g/animal (AMORIM; MEDEIROS; RIET-CORREA, 2006; ARAÚJO et al., 2004; DANTAS et al., 2008; MATOS et al., 2005; SILVA et al., 2007).

A inclusão de forragem proveniente de espécies xerófilas arbóreas e cactáceas pode ser uma alternativa viável na alimentação de ruminantes, pois estas plantas são adaptadas às condições tropicais secas encontradas em grande parte do Nordeste do Brasil. Neste contexto, o cultivo da palma forrageira e a coleta das ramas de forrageiras arbóreas espontâneas no período chuvoso para fornecimento aos animais no período de escassez de alimento constituem práticas que podem garantir o suprimento alimentar para os rebanhos por todo o ano e minimizar o problema da escassez de água no período seco do ano.

Este trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho de ovinos submetidos a dietas com a inclusão de palma forrageira fresca em substituição à fração volumosa composta equitativamente dos farelos de capim elefante e das ramas de maniçoba e jurema preta.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Localização do experimento

O estudo foi realizado na Fazenda Experimental NUPEARIDO (Núcleo de Pesquisa para o Semiárido), da Universidade Federal de Campina Grande/Centro de Saúde e Tecnologia Rural (UFCG/CSTR), Campus de Patos-PB.

2.2 Obtenção e processamento dos ingredientes das rações experimentais

O capim elefante cultivado em capineira localizada na Fazenda NUPEARIDO foi cortado com 80 dias de crescimento, em junho de 2009, triturado em picadeira, fenado ao sol durante 2 a 4 dias sobre uma lona plástica, reprocessado em máquina forrageira com peneira fina (8 mm) para obtenção de farelo, e armazenado em sacos de náilon em local seco e protegido da luz.

A palma forrageira variedade gigante cultivada na Fazenda NUPEARIDO em sistema adensado e com 3 anos de idade foi colhida diariamente no final da tarde e fatiada manualmente na manhã seguinte, antes de ser ofertada aos animais.

As ramas (<10 mm Ø) de jurema preta foram coletadas em área de Caatinga da Fazenda NUPEARIDO entre abril e maio de 2009 de indivíduos espontâneos em estágio vegetativo, as quais foram picadas em forrageira logo após o corte, secas ao sol por 3 a 4 dias, e reprocessadas e armazenadas à semelhança do descrito para o capim elefante.

As ramas de maniçoba (<10 mm Ø) foram coletadas em março de 2010 de plantas espontâneas presentes em área desmatada de Caatinga do Sítio Goiânia, Itapetim – PE. Logo após a coleta, as ramas foram processadas e armazenadas como as ramas de jurema preta.

O milho moído (*Zea mays*), os farelos de soja (*Glycine max*) e de trigo (*Triticum aestivum*), a mistura mineral e a uréia foram obtidos em estabelecimentos comerciais do município de Patos-PB.

A mistura mineral constituiu 0,94% (peso) das dietas experimentais, e apresentava a seguinte composição: 140 g de Ca, 70 g de P, 8 g de Mg, 15 g de F, 145 g de Na, 1600 mg de Mn, 200 mg de Zn, 1200 mg de Fe, 128 mg de Cu, 208 mg de Co, 208 mg de I, 32 mg de Se, 59,44 mg de Vit. A, 840 mg de Vit D, e 80,00 mg de Vit E.

Os dados das análises bromatológicas dos farelos de capim elefante, palma e jurema preta corresponderam aos obtidos por Cordão (2011) de acordo com análises realizadas no Laboratório de Nutrição Animal do Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR) da UFCG, Campus de Patos. Os dados referentes ao farelo de maniçoba provieram de análises realizadas no Laboratório de Nutrição Animal da UFPB/Campus de Areia, e os dados dos componentes da fração concentrada se referem a valores encontrados na literatura e geralmente adotados na formulação de rações (Tabela 1).

Tabela 1 Matéria seca (MS) e composição (proteína bruta – PB -, fibra em detergente neutro – FDN – e nutrientes digestíveis totais – NDT) dos ingredientes das dietas experimentais

Ingredientes	MS	PB	FDN cp	NDT
Capim elefante	94,03	4,28	78,39	52,49
Palma forrageira	95,77	6,00	20,00	65,04
Jurema preta	92,72	8,02	62,53	50,00
Maniçoba	92,02	9,03	32,16	50,00
Milho moído	90,00	9,00	8,00	87,24
Farelo de trigo	92,00	14,00	23,00	72,43
Farelo de soja	91,00	47,00	12,00	82,00
Mistura mineral	99,00	0,00	0,00	0,00
Ureia	98,00	28,20	0,00	0,00

Em % da MS; Corrigido para cinzas e proteínas; Fornecida na forma de farelo das ramas ; Ofertada fresca; Composição geralmente adotada na formulação de rações

2.3 Animais e instalações

Foram utilizados 24 cordeiros machos não castrados com 90 dias de idade, oriundos de sistema extensivo de criação na Caatinga, sendo 12 cordeiros Santa Inês, com 18,27 kg±0,77 kg (média±EP) de peso vivo inicial, e 12 cordeiros Dorper, com 20,23 kg±1,18 kg de peso vivo inicial, cedidos pelo Sr. Ricardo Vilar Wanderley Nobrega, proprietário da Fazenda Maria Paz de Baixo, de São José de Espinharas-PB. Os animais foram brincados e everminados no início do período de 20 dias de adaptação ao manejo e às dietas experimentais.

Os cordeiros foram alojados em baias individuais de madeira de 1,0 m x 1,8 m, de piso ripado, com comedouro e bebedouro individuais, dispostas em duas fileiras em um galpão de 6 m x 20 m coberto com telhas de amianto e apenas as laterais de menor dimensão protegidas dos raios solares e vento.

2.4 Ensaio de desempenho

O ensaio de desempenho ocorreu entre 06 de julho e 04 de setembro de 2010, com duração de 63 dias (20 dias iniciais de adaptação e 43 dias de coleta de dados).

As 3 dietas isoprotéicas experimentais foram ajustadas para ganho de peso diário de 150 g/cordeiro de 20 kg (NRC, 2007) e apresentaram 20% de concentrado e 80% de alimento

volumoso (Tabela 2). A porção de concentrado, minerais e de uréia das dietas sofreram ajustes mínimos, porém a fração volumosa foi composta da mistura equitativa (peso) dos farelos de capim elefante, jurema preta e maniçoba no tratamento T0, e 17 e 33% desta mistura foi substituída por palma forrageira fresca nos tratamentos T17 e T33, respectivamente. Nesta substituição, foi considerado o percentual de 10% de MS na palma forrageira fresca. O total diário de palma fresca foi oferecido aos animais às 07:00 h, e a fração seca da dieta às 07:00 h e às 14:00 h, sendo disponibilizados 20% a mais de alimento do que o consumido no dia anterior.

Tabela 2 Participação dos ingredientes (% do peso) nas dietas e composição (MS, PB, FDN e NDT) (% da MS) das dietas de acordo com os tratamentos experimentais

Ingredientes	Tratamentos		
	T0	T17	T33
Feno de capim elefante	26,19	20,88	15,52
Palma forrageira fresca x 0,10	0	16,23	32,62
Feno de jurema preta	26,66	21,18	15,64
Feno de maniçoba	26,87	21,34	15,76
Farelo de milho	5,04	4,96	4,89
Farelo de trigo	4,03	4,05	4,07
Farelo de soja	10,18	10,23	10,28
Mistura mineral	0,94	0,94	0,94
Uréia	0,09	0,19	0,29
Total	100,00	100,00	100,00
Composição química			
MS	91,37	92,11	92,86
PB	12,53	12,43	12,34
FDN	57,03	48,99	40,95
NDT	53,03	58,32	60,61

MS=matéria seca, PB=proteína bruta, FDN=fibra em detergente neutro e NDT=nutrientes digestíveis totais
T0=sem palma forrageira fresca na dieta, T17 e T33=17 e 33% de palma forrageira na dieta, respectivamente

2.5 Variáveis analisadas

Foram estudadas as variáveis ganho de peso vivo médio diário (GPMD, em g/animal), e consumo diário de alimento sólido {(CMS, em g de MS/animal e em g de MS/UTM, em que UTM=unidade de tamanho metabólico=[(kg de peso vivo)^{0,75}]} e líquido (CH₂O, em g/animal) e a conversão alimentar (CA).

O GPMD foi estimado pela divisão da diferença entre os pesos vivos em 04 de setembro e 24 de julho de 2010 por 43 dias. Os pesos dos animais foram obtidos em balança digital de 100 kg de capacidade e 0,01 kg de precisão.

O consumo diário de alimento sólido foi calculado pela diferença entre o peso do alimento ofertado e da sobra, obtidos em balança digital de 30 kg de capacidade e 2 g de precisão. O consumo de água foi obtido de forma semelhante, porém foi corrigido pela quantidade diária média de água evaporada observada em dois bebedouros similares, presentes no ambiente experimental e fora do alcance dos animais.

2.6 Delineamento experimental e análise estatística

O delineamento experimental foi o em blocos completos casualizados com 2x3 tratamentos fatoriais (duas raças –cordeiros Santa Inês e Dorper- e três níveis de inclusão de palma 0, 17 e 33%) e quatro repetições (blocos) de um animal. Os dados foram analisados pelas técnicas de Análise de Variância (ANOVA) e de Regressão para relacionar os níveis de inclusão da palma forrageira na dieta com o GPMD e o CMS, através do módulo General Linear Model e General Stepwise Regression do programa STATISTICA (STATSOFT, 1999). A transformação logarítmica dos dados foi utilizada, e ressaltada o seu uso no texto, quando constatada heterocedasticidade entre tratamentos na escala original. O nível de significância (P) foi indicado em cada caso.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O GPMD foi afetado significativamente ($P < 0,01$) pelo nível de inclusão de palma forrageira na dieta dos animais. Para os cordeiros Santa Inês, o nível de inclusão (X) afetou o GPMD de acordo com o modelo $GPMD_{SI} = -0,1904X^2 + 8,6336X + 23,6050$ ($R^2 = 0,7425$, $P < 0,01$ e $P < 0,05$ para os componentes linear e quadrático, respectivamente), e para os Dorper de acordo com o modelo $GPMD_{DP} = 2,0630X + 45,1511$ ($r^2 = 0,3986$, $P < 0,05$) (Figura 1).

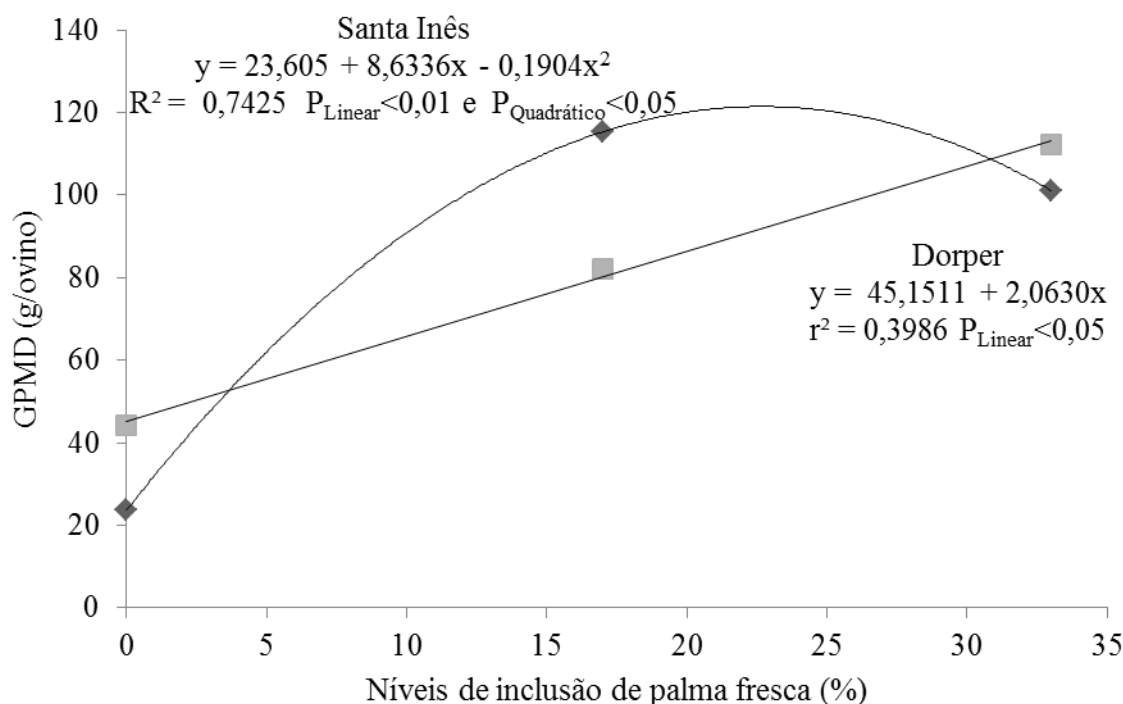


Figura 1 Ganho de peso médio diário de cordeiros Santa Inês e Dorper, de acordo com os níveis de inclusão de palma forrageira fresca na dieta

Através destes modelos estima-se que os ovinos Santa Inês atingem o máximo de GPMD ($GPMD_{\text{máx est}} = 121,68$ g/animal) para $X = 22,7\%$ de palma na dieta, enquanto para os Dorper o $GPMD_{\text{máx est}} > 113,23$ g/animal ocorre para $X > 33\%$ de palma na dieta, seguindo quase que exatamente a tendência observada para o consumo diário de ração (g/animal) dos cordeiros de cada raça.

O desempenho diferenciado entre as raças pode resultar do maior consumo de MS pelos cordeiros Santa Inês como será visto com mais detalhes adiante. Este maior consumo aliado á maior palatabilidade da palma, o que pode ter induzido os animais a ingerirem inicialmente a palma, fez com que o volume do rúmen fosse ocupado primeiramente pela cactácea ao ponto de limitar fisicamente o consumo de mais ração pelos cordeiros Santa Inês a partir de determinado nível de sua inclusão na dieta. Além disto, segundo Gebremariam; Melaku e Yami, (2006), a palma apresenta alto teor de pectina a qual aumenta a quantidade de gás produzida no rúmen. Isto pode provocar inchaço do abdômen e dificultar o consumo de alimento. Para os Dorper a argumentação é válida, porém a quantidade de ração consumida foi menor e o peso médio dos animais era maior (18,3 vs. 20,2 kg de peso vivo inicial para os cordeiros Santa Inês e Dorper, respectivamente). Assim, mesmo com a preferência pela palma, a quantidade de alimento ingerido era limitada por outro fator que não a presença de

palma. Aliás, o efeito dos níveis de inclusão da palma mostrou-se positivo para o GPMD e o CMS até 33% de inclusão desta cactácea na dieta.

Apesar de apresentarem em média 1,96 kg a menos de peso vivo inicial, os cordeiros Santa Inês conseguiram atingir GPMD=115 g/animal ingerindo 17% de palma forrageira e 42,52% de alimentos de origem arbórea (ramas de jurema preta e maniçoba) coletados da vegetação espontânea, enquanto os Dorper atingiram GPMD=112 g/animal para 33% de inclusão de palma forrageira e 31,4% de jurema preta e maniçoba. Isto sugere maior rusticidade dos cordeiros Santa Inês. No entanto é possível que limitações nutricionais, sobretudo de energia, em função dos altos teores de fibra em detergente neutro das dietas (Tabela 2), indicativos de baixa digestibilidade e baixa disponibilidade energética, podem ter impedido que os animais alcançassem as 150 g/cordeiro/dia esperadas na formulação das dietas.

Visto de outra perspectiva, pode-se dizer que os cordeiros Santa Inês conseguiram GPMD praticamente igual ao dos Dorper (115 x 112 g/animal, respectivamente) ao ingerirem proporcionalmente menos volumoso cultivado (palma+capim elefante): 37,11 vs. 48,14% da dieta, respectivamente.

A tendência observada na Figura 1 sugere que os cordeiros Dorper poderiam aumentar o GPMD quando submetidos a níveis superiores a 33% de inclusão da palma forrageira na dieta, mas isto resultaria de uma maior utilização de palma e menor aproveitamento de alimentos provenientes de plantas arbóreas espontâneas da Caatinga. Considera-se que uma maior participação das ramas de jurema preta e maniçoba é preferível, pois são espécies arbóreas nativas que se desenvolvem espontaneamente e podem fornecer uma grande quantidade de forragem sem custos de implantação e manutenção. Em contraste, a palma e o capim elefante exigem cuidados na sua implantação e manutenção, e o capim elefante necessita de quantidade substancial de água, um recurso escasso em regiões semiáridas. Além disto, há o problema adicional da cochonilha do carmim, uma praga de difícil controle e que vem dizimando os plantios de palma na região. Estes resultados, especialmente os relativos aos cordeiros Santa Inês, sugerem que a maniçoba e a jurema preta podem e devem ser utilizados nos sistemas de produção de ovinos na forma de feno ou silagem para fornecimento aos animais nos períodos secos e de escassez de forragem.

Camurça et al. (2002) obtiveram GPMD=87, 108, 128 e 129 g/ovino Santa Inês de peso vivo médio de 26,5 kg alimentados respectivamente com 70% dos volumosos fenos de capim elefante, buffel, urochloa e milhã-roxa, e 30% de concentrado. Porém, a se considerarem válidos os argumentos apresentados no parágrafo anterior, este desempenho

animal, mesmo que 14 g superior, foi atingido com o inconveniente de se basear em volumosos originados de gramíneas cujo grau de xerofilia é bem menor do que o das espécies arbóreas e da cactácea utilizadas no presente estudo.

Barroso et al. (2007) obtiveram, para ovinos SRD com peso médio inicial de 23 kg, GPMD=117 ou 132 g/animal ingerindo 50% de subproduto desidratado de vitícola complementado, respectivamente por 50% de grão de milho ou 50% de farelo de palma enriquecido com 1,1% de uréia. Estes resultados superam os observados no presente estudo, porém não ao ponto de justificar a utilização de 50% de milho na dieta para obter em média 2 g a mais de ganho de peso diário, mas corroboram o potencial da palma na alimentação de ovinos.

Pode-se considerar que os GPMD observados no presente estudo se assemelham aos valores obtido por Camurça et al. (2002) e Barroso et al. (2007), o que mostra que dietas para ovinos com alta proporção de gramíneas e de milho não resultam necessariamente em GPMD maiores do que aqueles verificados em dietas com proporções menores destes ingredientes e com volumosos originados de espécies arbóreas xerófilas que se desenvolvem espontaneamente na Caatinga.

No presente estudo mesmo utilizando menos concentrado (apenas 20%) com dietas contendo percentuais de NDT de 53,03, 58,32 e 60,61% respectivamente para 0, 17 e 33% de palma fresca, os GPMD foram positivos, tendo em vista o menor uso de concentrado e o uso de forrageiras arbóreas na dieta.

O consumo diário de matéria seca (CMS) foi afetado pelos níveis de inclusão de palma na dieta ($P < 0,10$) de acordo com modelos quadráticos de regressão (Tabela 3), exceto para o CMS expresso g/animal para os cordeiros Dorper, e foi maior nos cordeiros Santa Inês do que nos Dorper ($P < 0,05$) a despeito do peso vivo inicial menor dos cordeiros Santa Inês (18,3 vs 20,2 kg/animal para os cordeiros Santa Inês e Dorper, respectivamente). Esta relação inversa entre CMS e peso vivo inicial e os dados de GPMD sugerem uma maior adaptação e aproveitamento de alimento de menor qualidade pelos cordeiro Santa Inês.

Tabela 3 Médias e equações de regressão linear para as variáveis (Y) consumo diário de MS (CMS, em g/animal e em g/UTM), de acordo com os níveis de inclusão de palma forrageira (X) na dieta de cordeiros Santa Inês e Dorper.

Raça		X=Nível de inclusão de palma forrageira			Equação de regressão	P		r ² ou R ²
		0%	17%	33%		L	Q	
Santa Inês	Y=CMS (g/animal)	675,58	799,61	721,35	Y=675,58+13,58X-0,37X ²	0,047	0,061	0,3741
	Y=CMS (g/UTM)	75,94	85,91	75,34	Y=75,94+1,23X-0,04X ²	0,017	0,013	0,513
Dorper	Y=CMS (g/animal)	558,88	664,62	714,88	Y=646,13	NS	NS	NS
	Y=CMS (g/UTM)	50,84	75,14	63,43	Y=50,84+2,54X-0,07X ²	0,014	0,025	0,529

UTM= Unid. tamanho metabólico=(kg de peso vivo)^{0,75}; P=nível de significância; L= efeito linear e Q=efeito quadrático; Coeficientes de determinação linear simples=r² e múltipla=R²

O modelo quadrático de regressão para o CMS (g/animal) em função do nível de palma na dieta só foi significativo (P≤0,061) para os cordeiros Santa Inês. Porém, este modelo se ajustou (P≤0,025) aos dados dos cordeiros das duas raças quando o CMS foi corrigido para g/UTM, mostrando um comportamento semelhante de consumo de alimento para as duas raças, qual seja um aumento no CMS até um certo ponto (digamos, em torno de 17% de inclusão de palma), e decréscimos no CMS à medida que se aumentava o percentual de palma na dieta. Porém, ao contrário dos cordeiros Santa Inês, cujo comportamento do GPMD também decresceu a partir de níveis de inclusão de palma em torno de 17%, os cordeiros Dorper mantiveram a tendência de incrementos no GPMD até 33% de inclusão de palma na dieta, a despeito da diminuição no CMS em g/UTM, o que indica um aumento na eficiência de utilização dos componentes da dieta. Considerando a riqueza da palma em CNF e NDT (SANTOS et al., 1992) e o maior grau de pureza racial apresentado pelos cordeiros Dorper do que os Santa Inês utilizados no presente estudo, este comportamento indica, também, uma maior exigência dos Dorper quanto à qualidade dos ingredientes da dieta para expressar o seu potencial de produção, ou equivalentemente mostra a sua adaptação para o aproveitamento eficiente de alimentos de melhor qualidade. Argumentação semelhante, porém apontando para uma maior rusticidade dos cordeiros Santa Inês, poderia explicar a ausência de incrementos no ganho de peso ou a resposta nula a dietas de melhor qualidade.

Os valores de CMS encontrados neste estudo (entre 558,88 a 799,61 g/animal) (Tabela 3) são menores do que os relatados por Camurça et al. (2002): 871,43; 943,14 e 1044,11 g/cordeiro respectivamente para dietas com 70% de volumoso composto por feno de capim elefante, urochloa e milhã-roxa, e semelhantes ao da dieta com capim buffel: 787,30 g/animal.

É provável que esta superioridade no CMS resultou do maior percentual de concentrado (30%) e da melhor qualidade do volumoso (CASSIDA et al., 1994). Porém, os respectivos GPMDs ficaram abaixo de 129 g/animal, mais próximos dos GPMDs relatados agora para cordeiros Santa Inês e Dorper do que o esperado considerando o maior CMS e o maior percentual de concentrado na dieta utilizados por aqueles autores.

Bispo et al. (2007) observaram aumento linear no CMS entre 0 e 56% de inclusão de palma fresca em substituição ao volumoso feno de capim elefante por ovinos sem padrão racial definido (de CMS=640 para CMS=1145 g/animal) ingerindo uma dieta com 35% de concentrado e 65% de volumoso. Este padrão linear e valores diferem do comportamento quadrático e dos valores observado para o CMS dos cordeiros Santa Inês e Dorper (Tabela 3). Estas diferenças devem ter ocorrido em virtude da maior oferta de concentrado (35% de concentrado vs. 20% de concentrado) e da inclusão da palma, que resultou em dietas de melhor qualidade em termos de teores de PB, NDT e FDN quando comparado às dietas descritas na Tabela 2, principalmente no que se refere aos teores de FDN (entre 30,9 e 51,3%) e de NDT (entre 64,4 e 67,5%).

Os dados de Gebremariam; Melaku e Yami, (2006) corroboraram esta argumentação, pois estes autores obtiveram CMS=566,1; 586,3; 576,7 e 481,5 g/dia em ovinos Highland na Etiópia com 4 dietas com nível constante (11%) de torta de sementes de *Gouzotia abyssinica*, e palhada de *Eragrostis tef* sendo substituída por palma forrageira fresca em 0%, 25%, 50% e 75%. Os valores acima ficaram abaixo dos encontrados no presente estudo, provavelmente devido à menor porcentagem de concentrado (11%) e à menor qualidade da ração ofertada aos animais.

A relação entre o CMS diário expresso em UTM e os níveis de inclusão de palma na dieta foi mais clara do que o CMS expresso em g/animal, especialmente considerando os dados coletados em 28 de agosto de 2010. Para esta data, as médias de CMS diário para os níveis 0, 17% e 33% de inclusão de palma foram, respectivamente, 75,94; 85,91 e 75,34 g/UTM para a raça Santa Inês, e 50,84; 75,14; 63,43 g/UTM para a raça Dorper. O modelo polinomial de grau 2 ajustado a estes dados, relacionando o CMS (Y) e o nível (X) de inclusão de palma na dieta, apresentou poder explicativo de $R^2 = 0,513$ ($P < 0,05$) para a raça Santa Inês, e de $R^2 = 0,529$ ($P < 0,05$) para a raça Dorper. De acordo com esses modelos de regressão, o $CMS_{Max\ est} = 85,40$ g/UTM para os cordeiros Santa Inês para $X = 15,5\%$ de inclusão de palma na dieta, e o $CMS_{Max\ est} = 73,75$ g/UTM para os cordeiros Dorper para $X = 19,21\%$ de inclusão de palma na dieta.

Analisando em conjunto os dados de GPMD (Figura 1) e os de $CMS_{Max\ est}$ expresso em UTM, observa-se uma concordância nestas duas variáveis para os cordeiros Santa Inês, no sentido de que o maior GPMD e o maior CMS diário resultam da inclusão de palma na dieta em torno de 15,5%. Para os cordeiros Dorper, o GPMD aumentou linearmente até 33% de inclusão de palma na dieta, porém a estimativa do consumo máximo ocorreu próximo de 20% de inclusão. Estudos adicionais de inclusão de palma na dieta de cordeiros Dorper devem ser realizados para verificar se a inclusão de palma em níveis superiores a 20% e até 50% proporcionariam maior eficiência alimentar, ou equivalentemente se o CMS diário continuaria a diminuir e o GPMD continuaria aumentar, como sugerem os dados e as análises para a CA mostradas nos parágrafos seguintes.

A conversão alimentar (CA) com dados log transformados foi afetada pelos níveis de inclusão da palma ($P < 0,01$), e o comportamento foi semelhante para as duas raças ($P > 0,05$). Na dieta sem palma, os cordeiros das duas raças apresentaram CA muito alta, principalmente os animais Santa Inês (Figura 2). Quando a palma foi incluída na dieta, os valores na escala original de CA decresceram para valores médios entre 4,94 e 6,24, o que significa que os cordeiros que ingeriram as dietas com palma melhoraram o desempenho e precisaram aproximadamente de 5 a 6 kg de alimento para aumentar em um kg o seu peso vivo.

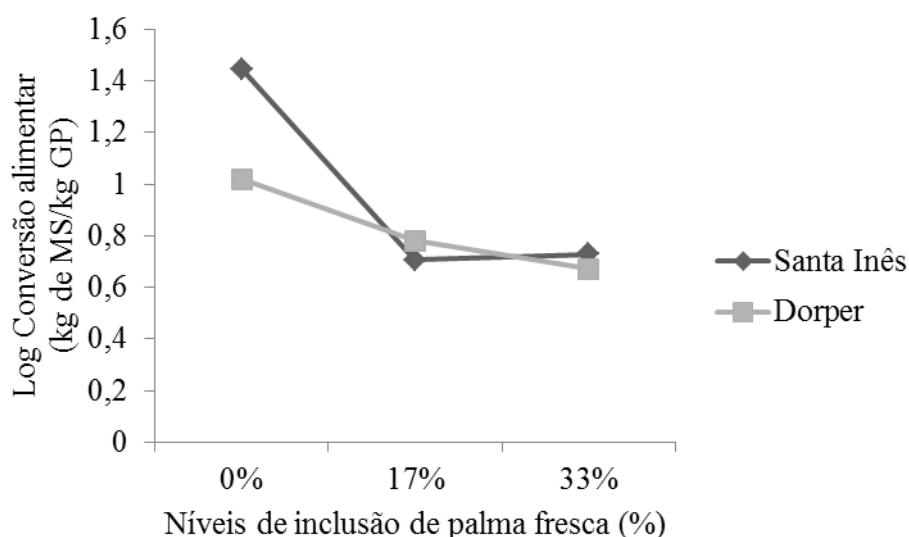


Figura 2 Conversão alimentar de cordeiros Santa Inês e Dorper, de acordo com níveis de inclusão de palma forrageira fresca na dieta

Os cordeiros Santa Inês apresentaram na escala original a menor CA (5,16) no tratamento T17% de palma, enquanto os Dorper apresentaram uma tendência de diminuição

na CA com o aumento dos níveis de inclusão de palma. Provavelmente, cordeiros Dorper têm o potencial de reduzir a CA caso mantenha a tendência de redução até 50% de inclusão de palma, nível considerado máximo numa dieta de ruminantes (GEBREMARIAM; MELAKU; YAMI, 2006).

Camurça et al. (2002) relataram valores médios de CA superiores aos do presente estudo para ovinos machos Santa Inês de peso vivo inicial médio=26,5 kg, submetidos a dietas com 30% de concentrado e 70% de feno de capim elefante, buffel, urochloa ou milhã-roxa: CA=11,84; 9,84; 8,73 ou 8,73, respectivamente, provavelmente devido à menor disponibilidade de carboidratos não fibrosos (CNF) e aos elevados teores de FDN presentes nas citadas gramíneas se comparado ao observado na palma e nas dietas como um todo.

O consumo de água foi semelhante entre as raças ($P>0,10$) e foi reduzido significativamente ($P<0,01$) em aproximadamente 40% com a inclusão de 33% de palma forrageira fresca na dieta dos cordeiros: de 1034,96 para 591,16 g/animal para os cordeiros Santa Inês, e de 1132,03 para 706,28 g/animal para os cordeiros Dorper (Figura 3). Equivalentemente, pode-se afirmar que a cada 17% de inclusão de palma na dieta há uma redução de aproximadamente 200 g no consumo diário de água por cada animal. Isto pode ser relevante em regiões tropicais secas durante períodos de estiagem prolongada quando a disponibilidade de água nos reservatórios é limitada.

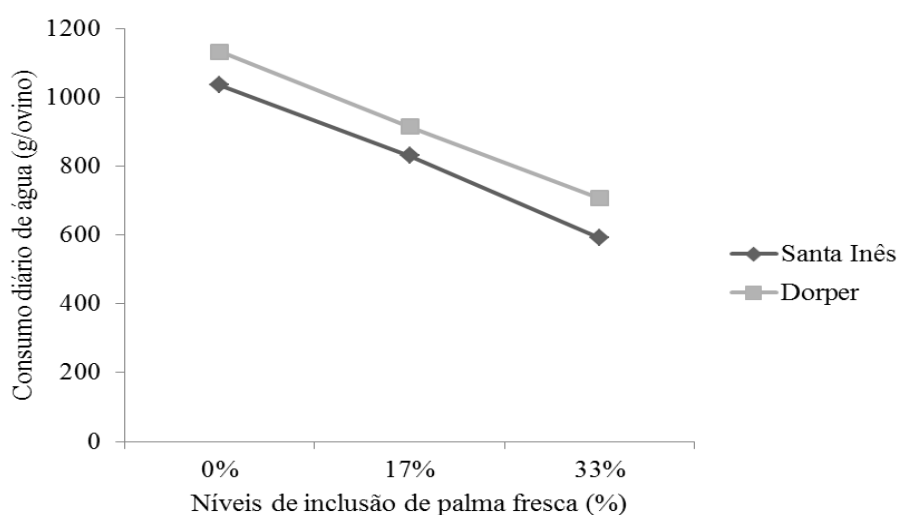


Figura 3 Consumo médio de água de ovinos das raças Santa Inês e Dorper, de acordo com níveis de inclusão de palma forrageira fresca na dieta

Bispo et al. (2007) encontraram para ovinos sem padrão racial definido médias de $CDH_2O=3250, 2140, 960, 790$ e 440 g/animal para, respectivamente 0%, 14%, 28%, 42% e

56% (na base seca) de inclusão de palma fresca na dieta. Isto pode resultar de diversos fatores. Por exemplo, a maior quantidade de concentrado na dieta e o maior CMS. Estes autores utilizaram 35% de alimento concentrado na dieta, o que estimulou o CMS e, conseqüentemente, o consumo de água. De fato, constata-se no trabalho desses autores que os valores para a CMS foram 640,31; 810,52; 1098,65; 1138,95 e 1145,35 g/animal, respectivamente para os níveis de inclusão de palma na dieta, acima dos valores entre 611,13 e 861,03 g/animal para CMS constatados no presente estudo.

A época do ano, ou mais especificamente a temperatura do ar, também afeta o consumo de água pelos animais. Cordão (2011), em estudo de alimentação de cordeiros Santa Inês de peso vivo inicial médio de $(20,41 \pm 1,16)$ kg com dietas contendo 60% de volumoso (farelo de capim elefante e palma e frutos de jurema preta) e 40% de concentrado, relataram médias de CDH_2O entre 2718 e 2816 g/animal. Provavelmente, além do maior peso vivo inicial (20 a 25 kg) e o percentual maior de alimento concentrado (40%), isto se deve principalmente ao período em que o experimento transcorreu (entre novembro e janeiro), meses em que a temperatura é mais elevada e aumenta o consumo de água.

Gebremariam; Melaku e Yami (2006) obtiveram médias de $CDH_2O=1,02; 0,63; 0,42$ e 0,28 litros/ovinos Highland na Etiópia com 4 dietas contendo 11% de torta de sementes de noug (*Gouzotia abyssinica*) e 89% de palhada, a qual foi substituída por palma forrageira fresca em 0%, 25%, 50% e 75%. Esse comportamento é diferente do verificado no presente estudo, pois as médias de CDH_2O foram 1034,95; 830,91 e 591,16 g/cordeiro Santa Inês e 1132,03; 914,6 e 706,27 g/cordeiro Dorper, respectivamente para os níveis 0, 17 e 33% de inclusão de palma. Seja a argumentação nos próximos parágrafos.

A redução de 1110 g no CMS entre os níveis 0 e 14% de substituição do capim elefante por palma fresca na dieta relatada por Bispo et al. (2007) condizem com o esperado. Considerando que 14% do CMS para 14% de inclusão de palma ($0,14 * CMS = 0,14 * 810,52$ g/animal = 113,47 g) sejam de palma (base seca), e que esta quantidade equivalha a 1134 g de palma fresca, então o animal ingeriu 1021 g de água na palma fresca consumida, valor muito próximo da diminuição do CDH_2O (1110 g) dos animais. Seguindo o mesmo raciocínio, agora para os níveis de inclusão entre 42 e 56%, temos que a redução no consumo de água foi de 790 g para 440 g, ou 350 g a menos de água por dia. Porém, os animais consumiram 440 g de água na forma líquida e 5770 g de água com a palma ingerida, uma quantidade de água que não justifica a pequena redução de consumo deste alimento entre os níveis 0 e 56% (de 3250 g para 440 g) ou entre os níveis 42 e 56% de inclusão de palma (790 g para 440 g), um comportamento diferente do observado para até 28% de inclusão de palma na dieta.

Em contraste, um “excesso” de água ingerida foi verificado para todos os níveis de inclusão de palma na dieta de cordeiros Santa Inês e Dorper. Vejamos os dados de CMS (Tabela 3) e CDH_2O (Figura 3) para os cordeiros Santa Inês. O CMS aumentou de 675,58 para 799,61 g/animal entre 0 e 17% de inclusão de palma. Em valores aproximados, 17% de 799,6 equivalem a 136 g de MS de palma, 1360 g de palma fresca e 1223,39 g de água. Neste raciocínio, os animais ingeriram 830,91 g de água na forma líquida e 1223,39 g de água na palma, no que resulta em 2084,30 g de água ingerida pelo animal. Se deste total for subtraído o consumo de água dos animais ingerindo a dieta sem palma (1034,96) resulta em um “excesso” de mais de 1049,34 g. Para o nível de inclusão de 33% de palma na dieta de cordeiros Santa Inês, esse “excesso” de água ultrapassa os 1800 g. Estes “excessos” devem ser excretados na urina e nas fezes ou utilizados em algum processo metabólico, mas certamente indicam uma eficiência menor na utilização da água colocada à disposição dos animais. Os mais de 1049,34 ou 1698,60 g de água ingeridos em “excesso” pelos animais são temas que devem motivar estudos adicionais.

Foi observada uma tendência ($P > 5\%$) de menor consumo diário de água (entre 83 e 115 g/animal) pelos cordeiros Santa Inês se comparados aos Dorper. Esta tendência e os dados de GPMD e CMS, que atingiram máximos de 115 g/animal e 799,61 g/animal nos cordeiros Santa Inês, respectivamente, quando o nível de palma se situava em torno de 17%, ou equivalentemente numa dieta com mais volumoso de origem arbórea, demonstram a maior rusticidade dos cordeiros Santa Inês, no sentido de que o seu máximo GPMD foi alcançado num nível menor de inclusão de palma e de consumo de água do que o verificado para os cordeiros Dorper (GPMD = 112 g/animal para o nível 33% de inclusão de palma). Para os cordeiros Dorper, isto significa atingir um máximo de GPMD numa dieta com menos volumoso de origem arbórea e maior consumo de água, sem superar os cordeiros Santa Inês quanto às variáveis GPMD e CA nos níveis testados de inclusão de palma fresca na dieta.

4 CONCLUSÕES

A inclusão de palma na dieta aumenta o ganho de peso médio diário para 115,35 g/cordeiro Santa Inês e para 112,27 g/cordeiro Dorper, com os cordeiros apresentando estes ganhos de peso com a inclusão de, respectivamente 17% e 33% de palma na porção volumosa (farelos de capim elefante e das ramas de jurema preta e maniçoba) da dieta, além de diminuir o consumo de água, mostrando que cordeiros destas raças podem ser alimentados com cactáceas e ramas de espécies arbóreas nativas xerófilas e apresentar ganhos de peso comparáveis aos verificados em dietas com pouca ou nenhuma participação de espécies adaptadas a climas semiáridos.

REFERÊNCIAS

- AMORIM, S.L.; MEDEIROS, R.M.T.; RIET-CORREA, F. Intoxicações por plantas cianogênicas no Brasil. **Ciência Animal**, v.16, n.1, p.17-26, 2006.
- ARAÚJO, G.G.L. Consumo voluntário e desempenho de ovinos submetidos a dietas contendo diferentes níveis de feno de maniçoba. **Revista Ciência Agronômica**, v.35, n.1, p.123-130, 2004.
- BAKKE, I.A.; BAKKE, O.A.; ANDRADE, A.P.; SALCEDO, I.H. Forage yield and quality of a dense thorny and thornless “jurema preta” stand. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.3, p.341-347, 2007.
- BAKKE, O.A.; PEREIRA FILHO, J.M.; BAKKE, I.A.; CORDÃO, M.A. Produção e Utilização da Forragem de Espécies Lenhosas da Caatinga. In: Uso Sustentável e Conservação dos Recursos Florestais da Caatinga. **Serviço Florestal Brasileiro**. 2010. p.160-173.
- BARROSO, D.D.; ARAÚJO, G.G.L.; HOLANDA JÚNIOR, E.V.; GONZAGA NETO, S.; MEDINA, F.T. Desempenho bioeconômico de ovinos terminados em confinamento alimentados com subproduto desidratado de vitivinícolas associado a diferentes fontes energéticas. **Revista Ciência Agronômica**, v.38, n.2, p.192-198, 2007.
- BISPO, S.V.; FERREIRA, M.A.; VÉRAS, A.S.C.; BATISTA, A.M.V.; PESSOA, R.A.S.; BLEUEL, M. P. Palma forrageira em substituição ao feno de capim-elefante. Efeito sobre consumo, digestibilidade e características de fermentação ruminal em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.6, p.1902-1909, 2007.
- CAMURÇA, D.A.; NEIVA, J.N.M.; PIMENTEL, J.C.M.; VASCONCELOS, V.R.; LÔBO, R.N.B. Desempenho produtivo de ovinos alimentados com dietas à base de feno de gramíneas tropicais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.5, p.2113-2122, 2002.
- CASSIDA, K.A.; BARTON, B.A.; HOUGH, R.L.; WIEDENHOEFT, M.H.; GUILLARD, K. Feed intake and apparent digestibility of hay-supplemented brassica diets for lambs. **Journal of Animal Science**, v.72, p.1623-1629, 1994.
- CORDÃO, M.A. Inclusão de ramos e frutos de jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret) e farelo de palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill) na dieta de cordeiros. 85p. **Dissertação (Mestrado em Zootecnia)**. Universidade Federal de Campina Grande. 2011.
- DANTAS, F.R.; ARAÚJO, G.G.L.; SILVA, D.S.; PEREIRA, L.G.R.; GONZAGA NETO, S.; TOSTO, M. L. Composição química e características fermentativas de silagens de maniçoba (*Manihot* sp.) com percentuais de coproduto de vitivinícolas desidratado. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.9, n.2, p.247-257, 2008.
- DIAS, P.F.; SOUTO, S.M.; COSTA, J.R. Análise do comportamento de espécies leguminosas arbóreas introduzidas em pastagens de gramíneas tropicais. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.37, n.1, p.31-37, 2007.

FARIAS, I.; LIRA, M.A.; LIRA, M.A.; SANTOS, D.C.; TAVARES FILHO, J.J.; SANTOS, M.V.F.; FERNANDES, A.P.M.; SANTOS, V.F. Manejo de colheita e espaçamento da palma forrageira, em consórcio com sorgo granífero, no agreste de Pernambuco. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v.35, n.2, p.341-347, 2000.

GEBREMARIAM, T, MELAKU, S.; YAMI, A. Effect of different levels of cactus (*Opuntia ficus-indica*) inclusion on feed intake, digestibility and body weight gain in tef (*Eragrostis tef*) straw-based feeding of sheep. **Animal Feed Science and Technology**, v.13, p.42-51, 2006.

IBGE-INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. [2010]. Produção da pecuária municipal 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=2002&id_pagina=1> Acesso em: 18/03/2012.

MATOS, D.S.; GUIM, A.; BATISTA, Â.M.V.; PEREIRA, O.G.; MARTINS, V. Composição química e valor nutritivo da silagem de Maniçoba (*Manihot epruinosa*). **Archivos de Zootecnia**, v.54, n.208, p.619-629. 2005.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL-NRC. Nutrient requirements of sheep. 6.ed. Washington: **Nat.Acad.of Sc.**, 2007. 99p.

QUEIROZ FILHO, J.L.; SILVA, D.S.; NASCIMENTO, I.S.; SANTOS, E.A.; OLIVEIRA FILHO, J.J. Produção de Matéria Seca e Qualidade de Cultivares de Capim-Elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.2, p.262-266, 1998.

SANTOS, M.V.F.; LIRA, M.A.; FARIAS, I.; BURITY, H.A. TAVARES FILHO, J.J. Efeito do período de armazenamento pós-colheita sobre o teor de matéria seca e composição química das palmas forrageiras. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.27, n.6, p.777-783, 1992.

SILVA, D.S.; CASTRO, J.M.C.; MEDEIROS, A.N.; PIMENTA FILHO, E.C.; BARROSO, D.D. Feno de maniçoba em dietas para ovinos: consumo de nutrientes, digestibilidade aparente e balanço nitrogenado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.5, p.1685-1690, 2007.

SIMPLÍCIO, A.A.; SIMPLÍCIO, K.M.G. Caprinocultura e ovinocultura de corte. Capril virtual, 2007. Disponível em: <http://www.caprilvirtual.com.br/Artigos/CFMVCaprinoOvino_Corte_desafiosoportunidades.pdf>, acessado em 16 de julho de 2012.

STATSOFT, INC. Statistica for Windows [Computer Program Manual]. Tulsa, OK: StatSoft, Inc., 2300 East 14th Street, Tulsa, OK, 74104.

6 SUGESTÕES PARA FUTUROS ESTUDOS

Este trabalho revelou muitos questionamentos que não puderam ser respondidos durante o experimento, dentro os quais destacamos:

- 1 - Podas de condução das plantas nativas para determinar o tempo que as maniçobas necessitam para alcançar altura não acessível aos pequenos ruminantes.
- 2- Sistema de manejo pecuário em áreas com maniçoba nativa que determine o momento em que pequenos e grandes ruminantes podem acessar uma área com maniçobas nativas.
- 3- Número de cortes das ramas que as plantas nativas de maniçoba suportam produzindo forragem de boa qualidade com sustentabilidade.
- 4- Sistema de produção em áreas com maniçoba nativas adultas: qual diâmetro de ramas que se deve coletar de cada planta.
- 5- Efeito do corte das ramas de maniçoba com diferentes comprimentos e diâmetros na produção de forragem e sobrevivência das plantas.
- 6- Comportamento de cordeiros Dorper com a inclusão de palma em níveis superiores a 33%, para determinar se proporcionariam maior eficiência alimentar, ou equivalentemente menor CMS associado a maior GPMD.