



UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
CAMPUS DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DE PETROLINA – PE
Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Ciência Animal
Rodovia BR 407, Km, 12, Lote 543, Projeto de Irrigação Senador
Nilo Coelho, s/n, “C1” CEP: 56300-990, Petrolina - PE
Telefone: (87) 3862-3709, E-mail: cpgca@univasf.edu.br

FLÁVIO RAMOS BASTOS DE OLIVEIRA

**VALOR NUTRICIONAL E CONSUMO DE PLANTAS ARBÓREAS,
ARBUSTIVAS E HERBÁCEAS NATIVAS DA CAATINGA**

PETROLINA/PE

2010

FLÁVIO RAMOS BASTOS DE OLIVEIRA

**VALOR NUTRICIONAL E CONSUMO DE PLANTAS ARBÓREAS,
ARBUSTIVAS E HERBÁCEAS NATIVAS DA CAATINGA**

Dissertação apresentada à
Universidade Federal do Vale do São
Francisco, como parte dos requisitos
para obtenção do grau de Mestre em
Ciência Animal.

BRASIL
PETROLINA/PE

2010

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Integrado de
Bibliotecas da Univasf – SIBI / UNIVASF

Oliveira, Flávio Ramos Bastos de.

O48v Valor nutricional e consumo de plantas arbóreas, arbustivas e
herbáceas nativas da caatinga / Flávio Ramos Bastos de Oliveira. –
Petrolina, 2010.

71 f. : il. ; 29 cm

Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade
Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, Campus de Ciências
Agrárias, 2010.

Bibliografia

1. Plantas da Caatinga – Valor Nutricional. 2. Caatinga –
Alimentação de Caprinos. 3. Manejo Sustentável. Rheacultura. I.
Título. II. Universidade Federal do Vale do São Francisco.

CDD 581.5

Flávio Ramos Bastos de Oliveira

**VALOR NUTRICIONAL E CONSUMO DE PLANTAS ARBÓREAS,
ARBUSTIVAS E HERBÁCEAS NATIVAS DA CAATINGA**

Dissertação apresentada à
Universidade Federal do Vale do São
Francisco, como parte dos requisitos
para obtenção do grau de Mestre em
Ciência Animal ¹.

AVALIADA: 12 de Fevereiro de 2010.

Prof. Dr. Claudio Mistura
UNEB

Prof^a. Dr^a. Fernanda Helena Martins
Chizzotti
UNIVASF

Prof. Dr. Mario Luiz Chizzotti
UNIVASF

¹ Comitê de Orientação: Prof. José Alves Siqueira Filho (Coorientador) e Luiz Gustavo Ribeiro Pereira (Coorientador)

***“Aquilo que os homens de fato querem não é o conhecimento, mas a certeza.”
(Bertrand Russell)***

À minha esposa Vanessa, companheira e
amiga nos sonhos e realizações e aos meus
filhos Andressa e Felipe, fonte de minha
inspiração.

Dedico

Aos meus pais Maria Diva e Lúcio Osório e
irmãos; em especial, ao futuro Veterinário
Murilo Ramos.

Exemplos de vida e de valiosos conselhos

Ofereço

AGRADECIMENTOS

À Deus pela vida e por iluminar meu caminho.

Ao Professor Dr. Mario Luiz Chizzotti, pelo incentivo, confiança, paciência, orientação e exemplo de dedicação e compromisso.

Ao Professor Dr. José Alves Siqueira Filho, por acreditar no futuro deste projeto, pelo apoio, críticas e sugestões no desenvolvimento do trabalho.

Ao Professor Daniel Ribeiro Menezes e ao colega Daniel Maia pela disponibilidade e conselhos de grande valia.

Aos colegas de mestrado Jackson Rosendo, João Bandeira, Karina Bussato, Messias, Seldon Almeida, Tiago Santos e todos os outros que compartilharam comigo essa longa e difícil jornada.

Aos biólogos do Centro de Referência de Áreas Degradadas - CRAD, especialmente, Marcondes Oliveira, Jefferson Maciel e Macielle Coelho, pelo apoio, sugestões e correções.

Aos técnicos, professores, secretários, motoristas, bolsistas, auxiliares e demais componentes do CRAD que, em trabalho integrado, contribuíram de forma direta ou indireta no cumprimento das tarefas.

À Rafael Dantas e Alex Aragão, pela ajuda nas atividades realizadas na Embrapa.

Aos técnicos da Embrapa Semi-Árido Benedito e Alcides na condução das análises no laboratório.

Aos voluntários Crislaine, Fernanda, Gardênia, Gracileide, Graziela, Jamyle, João Batista, Karen, Laís, Lázaro, Marcela, Polyana, Taís pela participação, interesse e dedicação em todas as etapas, do campo ao laboratório. A ajuda de vocês foi de fundamental importância para o andamento deste projeto.

Aos criadores de ema pela recepção, cooperação e contribuição dispensadas durante a aplicação do questionário sobre a preferência alimentar das emas por plantas da caatinga e em especial ao Major Mariano por sua contribuição, assistência e hospitalidade.

A Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco – FACEPE pela concessão da bolsa e financiamento deste projeto.

Ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, pela licença outorgada, liberação e permissão para a captura, transporte e utilização da espécie *Rhea americana* - Ema para fins científicos.

Ao grande pesquisador da espécie *Rhea americana*, professor Joaquín L. Navarro, da Universidade Nacional de Córdoba – UNC, na Argentina, pela atenção e contribuição com o envio da rica literatura sobre esta espécie.

MUITO OBRIGADO

CONTEÚDO	PÁGINA
LISTA DE ABREVIATURAS, SÍMBOLOS E UNIDADES.....	vii
LISTA DE TABELAS	ix
LISTA DE FIGURAS.....	x
RESUMO.....	xii
ABSTRACT.....	xiv
1. INTRODUÇÃO.....	17
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	19
2.1. O Bioma Caatinga.....	19
2.2. A Vegetação da Caatinga.....	20
2.3. Manejo Sustentável da Caatinga.....	22
2.3.1. Os Sistemas Agroflorestais no Semiárido.....	22
2.3.2. Manipulação e Enriquecimento da Caatinga.....	24
2.3.3. Avaliação Nutricional e Fatores Antinutricionais de Plantas Arbóreas.....	25
2.4. Caprinocultura no Semiárido Nordeste.....	27
2.5. Rheacultura.....	28
2.6. Referências Bibliográficas.....	30
3. DESENVOLVIMENTO DE ARTIGOS CIENTÍFICOS.....	36
3.1. CAPÍTULO 1. Preferência alimentar de caprinos e o impacto do pastejo contínuo sobre plantas jovens, arbóreas nativas da caatinga.....	36
Resumo.....	36
Abstract.....	37
Introdução.....	37
Material e Métodos.....	39
Resultados e discussão.....	42

Conclusões.....	51
Referências Bibliográficas.....	51
3.2. CAPÍTULO 2. Preferência alimentar de emas por plantas nativas da caatinga e o impacto do pastejo sobre plantas jovens arbóreas.....	55
Resumo.....	55
Abstract.....	55
Introdução.....	56
Material e Métodos.....	57
Resultados e Discussão.....	60
Conclusões.....	70
Referências Bibliográficas.....	71
3.3. CAPÍTULO 3. Composição bromatológica e cinética de fermentação ruminal <i>in vitro</i> de plantas arbóreas nativas da caatinga.....	75
Resumo.....	75
Abstract.....	76
Introdução.....	77
Material e Métodos.....	78
Resultados e Discussão.....	81
Conclusões.....	92
Referências Bibliográficas.....	93
4. CONCLUSÕES GERAIS.....	97
5. APÊNDICE.....	98

LISTA DE ABREVIATURAS, SÍMBOLOS E UNIDADES

°C	Graus Celsius
(P<0,05)	Índice de Significância à 5%
%	Porcentagem
**	Significativo a 1%
*	Significativo a 5%
Cab	Cabeça
cm	Centímetro
cm ³	Centímetro Cúbico
CNF	Carboidratos Não Fibrosos
CRAD	Centro de Referência de Áreas Degradadas
DIVMS	Digestibilidade <i>in vitro</i> da Matéria Seca
DMS	Degradabilidade Potencial da Matéria Seca
EB	Energia Bruta
EE	Extrato Etéreo
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
et al.	E Colaboradores
FDA	Fibra em Detergente Ácido
FDN	Fibra em Detergente Neutro
FJ	Folha Jovem
FL	Flor
FR	Fruto
g	Grama
GPS	Sistema de Posicionamento Global
h	Hora
ha	Hectare
HVASF	Herbário da Universidade Federal do Vale do São Francisco
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Kcal	Quilocaloria

kg	Quilograma
LIG	Lignina
m	Metro
m ³	Metro Cúbico
mg	Miligrama
mL	Mililitro
mm	Milímetro
MO	Matéria Orgânica
MS	Matéria Seca
NEMET	Núcleo de Estudos Meteorológicos e Agroclimáticos da UNIVASF
NS	Não Significativo
PB	Proteína Bruta
PE	Pernambuco
PEG	Polietilenoglicol
pH	Potencial Hidrogeniônico
PL	Plântula
PROC NLIN	Procedimento de Regressão Não Linear
PROC MIXED	Procedimento de Análise de Modelos Mistos
PROC GLM	Procedimento de Modelos Gerais Lineares
S	Sul
SAS	Statistical Analysis System
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
spp	Espécies
SM	Semente
SRD	Sem Raça Definida
Ta	Savana Estépica Arborizada
UNIVASF	Universidade Federal do Vale do São Francisco
W	Oeste

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 1

TABELA 1. Índice pluviométrico, temperatura e umidade relativa na área de caatinga do Campus de Ciências Agrárias da UNIVASF, Petrolina-PE.....	39
TABELA 2. Matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina (LIG), cinza (CZ), carboidratos não fibrosos (CNF) e energia bruta (EE) da fitomassa no componente herbáceo arbustivo da área utilizada para o estudo, nos meses de maio e junho/2009, Petrolina-PE.....	43

CAPÍTULO 2

TABELA 1. Índice pluviométrico, temperatura e umidade relativa na área de caatinga do Campus de Ciências Agrárias da UNIVASF, Petrolina-PE.....	58
TABELA 2. Espécies de plantas herbáceas e as partes das plantas consumidas plântula (PL), Folha jovem (FJ), Flor (FL), Fruto (FR), semente (SM), pela espécie <i>Rhea americana</i> relatadas pelos criadores em áreas de caatinga, na região do Submédio São Francisco, Petrolina-PE.....	61
TABELA 3. Espécies de plantas lenhosas e as partes da planta consumidas plântula (PL), Folha jovem (FJ), Flor (FL), Fruto (FR), Semente (SM), pela espécie <i>Rhea americana</i> relatadas pelos criadores em áreas de caatinga, na região do Submédio São Francisco, Petrolina-PE.....	62
TABELA 4. Matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina (LIG), cinza (CZ), carboidratos não fibrosos (CNF) e energia bruta (EE) da fitomassa no componente herbáceo arbustivo da área utilizada para o estudo, nos meses de maio e junho/2009, Petrolina-PE.....	65

CAPÍTULO 3

TABELA 1. Teores de Matéria Orgânica (MO), Proteína Bruta (PB, % da MS) Extrato Etéreo (EE, % na MS), Fibra em Detergente Neutro (FDN, % na MS), Fibra em Detergente Ácido (FDA, % da MS), Lignina (LIG, % na MS), Carboidratos Não Fibrosos (CNF, % na MS) e Energia Bruta (EB, Kcal/gMS) das quatorze espécies lenhosas nativas da caatinga em duas fases vegetativas, planta jovem e adulta..... 82

TABELA 2. Potencial máximo de produção de gases (A), taxa de produção de gases (kd), tempo de colonização (L) e digestibilidade potencial da matéria seca (DMS), em 96h de incubação, de plantas jovens nativas da caatinga, incubadas *in vitro* sem e com polietilenoglicol (+ PEG)..... 85

TABELA 3. Potencial máximo de produção de gases (A), taxa de produção de gases (kd), tempo de colonização (L) e digestibilidade potencial da matéria seca (DMS), em 96h de incubação, da parte aérea de plantas adultas nativas da caatinga, incubadas *in vitro* sem e com polietilenoglicol (+ PEG)..... 86

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 1

FIGURA 1. Análise comparativa entre o percentual de perda de folhas das espécies de plantas arbóreas da caatinga contidas na área pastejada e não pastejada no período de maio a junho de 2009. Espécies de plantas consumidas durante o período chuvoso e seco..... 45

FIGURA 2. Análise comparativa entre o percentual de perda de folhas das espécies de plantas arbóreas da caatinga contidas na área pastejada e não pastejada no período de maio a junho de 2009. Espécies de plantas consumidas durante o período seco..... 46

FIGURA 3. Análise comparativa entre o percentual de perda de folhas das espécies de plantas arbóreas da caatinga contidas na área pastejada e não pastejada no período de maio a junho de 2009. Espécies de plantas que não foram consumidas durante o período chuvoso e seco.....	49
--	----

FIGURA 4. Percentual do número de plantas mortas na área pastejada e não pastejada por caprinos após dois meses de pastejo contínuo e quatro meses de stress hídrico.....	50
---	----

CAPÍTULO 2

FIGURA 1. Análise comparativa entre o percentual de perda de folhas das espécies de plantas arbóreas da caatinga contidas na área pastejada e não pastejada no período de maio a junho de 2009.....	66
---	----

FIGURA 2. Percentual do número de plantas mortas na área pastejada e não pastejada por emas após dois meses de pastejo contínuo e quatro meses de stress hídrico.....	69
---	----

CAPÍTULO 3

FIGURA 1. Cinética de produção de gás, durante 96h de incubação de plantas jovens e parte aérea de plantas adultas nativas da caatinga, incubadas <i>in vitro</i> sem e com polietilenoglicol (+ PEG).....	88
--	----

FIGURA 2. Cinética de produção de gás, durante 96h de incubação de plantas jovens e parte aérea de plantas adultas nativas da caatinga, incubadas <i>in vitro</i> sem e com polietilenoglicol (+ PEG).	89
---	----

FIGURA 3. Cinética de produção de gás, durante 96h de incubação de plantas jovens e parte aérea de plantas adultas nativas da caatinga, incubadas <i>in vitro</i> sem e com polietilenoglicol (+ PEG).	90
---	----

OLIVEIRA, Flávio Ramos Bastos de. Universidade Federal do Vale do São Francisco, fevereiro de 2010. **Valor nutricional e consumo de plantas arbóreas nativas da caatinga.** *Nutritional value and consumption of native plants from caatinga.* Orientador: Mario Luiz Chizzotti. Comitê de Orientação: Prof. José Alves Siqueira Filho e Luiz Gustavo Ribeiro Pereira.

RESUMO

Objetivou-se avaliar o valor nutricional, a composição bromatológica, a cinética fermentativa ruminal *in vitro* e a presença de taninos em plantas jovens e plantas adultas da vegetação da caatinga, bem como a preferência alimentar de caprinos e emas e o impacto do pastejo contínuo sobre plantas jovens de espécies arbóreas da caatinga. Para avaliação do valor nutricional, amostras foram obtidas de plantas jovens cultivadas em casa de vegetação e de folhas de plantas adultas em áreas de caatinga. Foram utilizadas quatorze espécies arbóreas nativas: Angico - *Anadenanthera colubrina* (Vell) Brenan; Aroeira - *Myracrodruon urundeuva* Allemão; Cascudo - *Handroanthus spongiosus* (Rizzini) S. Grose; Craibeira - *Tabebuia aurea* (Manso) Benth. & Hook. f. ex S. Moore; Imbiruçu - *Pseudobombax marginatum* (A.St.-Hil., Juss. & Cambess.) A. Robyns; Imburana de cheiro - *Amburana cearensis* (Allemão) AC Sm.; Ipê-roxo - *Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC.) Mattos; Jatobá - *Hymenaea martiana* Hayne; Juazeiro - *Ziziphus joazeiro* Mart.; Licuri - *Syagrus coronata* (Mart.) Becc.; Mulungu - *Erythrina velutina* Willd., Muquém - *Albizia inundata* Mart., Pau Ferro - *Caesalpinia ferrea* Mart. e Umbuzeiro - *Spondias tuberosa* Arr. Cam. Determinou-se os teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), carboidratos não fibrosos (CNF), lignina (LIG), cinzas e energia. A cinética de degradação ruminal *in vitro* foi determinada pela técnica da

produção de gases e a digestibilidade potencial in vitro da matéria seca (DMS) foi obtida após 96h de fermentação. Para a avaliação da ação biológica do tanino utilizou-se o agente complexante de tanino condensado, o polietilenoglicol (PEG). A preferência alimentar foi avaliada após a introdução dos caprinos e das emas em áreas distintas contendo plantas jovens de espécies nativas em diferentes blocos. Metade das plantas presentes nas áreas experimentais foi isolada pelo uso de tela (área não pastejada) e a outra metade exposta ao pastejo pelos caprinos e emas. O impacto do pastejo sobre as plantas jovens foi determinado pela porcentagem de perda foliar e pela taxa de mortalidade após dois meses de pastejo e cinco meses de stress hídrico. Os resultados indicaram bom valor nutritivo das espécies arbóreas, com exceção da *Hymenaea martiana* e *Syagrus coronata* que apresentaram valores elevados de FDN, FDA e lignina para a primeira e baixo valor de proteína bruta (PB) para a segunda. As plantas jovens, em relação as planta adultas, apresentaram maior produção de gás acumulada, maior taxa de produção de gases (kd) e maior degradabilidade da MS. O agente complexante de tanino condensado, o PEG, influenciou significativamente a produção de gás, para as plantas adultas *Anadenanthera colubrina*, *Myracrodruon urundeuva* e *Hymenaea martiana*, indicando a presença de taninos nestas espécies. As plantas jovens das espécies *Anadenanthera colubrina*, *Myracrodruon urundeuva*, *Hymenaea martiana* e *Pseudobombax marginatum* tiveram maior taxa de produção de gases (kd) na presença do PEG. A degradabilidade potencial da MS na presença de PEG apresentou diferença significativa para as plantas jovens e plantas adultas das espécies *Anadenanthera colubrina*, *Myracrodruon urundeuva* e somente nas adultas das espécies *Hymenaea martiana* e *Caesalpinia ferrea*. Os caprinos consumiram com maior frequência e quantidade as espécies *Spondias tuberosa* e *Ziziphus joazeiro*, observado durante o período chuvoso e seco. Para as espécies *Anadenanthera colubrina*, *Handroanthus*

impetiginosus, *Handroanthus spongiosus* e *Syagrus coronata*, o consumo ocorreu somente no período seco. Não houve diferença estatística para o consumo das espécies *Amburana cearensis*, *Hymenaea martiana*, *Pseudobombax marginatum* e *Tabebuia aurea*. As plantas mais prejudicadas pelo pastejo e pisoteio dos caprinos foram as *Spondias tuberosa* e *Ziziphus joazeiro* que apresentaram diferenças significativas para a taxa de mortalidade. Não houve consumo de plantas jovens pelas emas, indicando a preferência alimentar dessa espécie por plantas herbáceas. As altas taxas de mortalidade para a maioria das plantas jovens das espécies estudadas estão relacionadas com as condições adversas do clima semiárido. Todas as plantas arbóreas analisadas neste estudo podem ser utilizadas para o enriquecimento da caatinga. As plantas que demonstraram possuir altas taxas de tanino parecem não inibir o pastejo pelos caprinos. Portanto, há necessidade do uso de métodos distintos de pastejo entre as espécies arbóreas nativas da caatinga. A criação da ema pode ser indicada para áreas degradadas em fase de recuperação.

Palavras-chave: bioma caatinga, caprinocultura, manejo sustentável, rheacultura

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the nutritional value, chemical composition, the *in vitro* rumen fermentation kinetics and the presence of tannins in seedlings and adult plants of the caatinga, as well as the feeding preference of goats and emas and the impact of continuous grazing on seedlings of tree species from caatinga. To assess the nutritional value, samples were obtained from seedlings grown in a greenhouse and from leaves of adult plants in the caatinga. Fourteen species of native trees were used

Angico - *Anadenanthera colubrina* (Vell) Brenan; Aroeira - *Myracrodruon urundeuva* Allemão; Cascudo – *Handroanthus spongiosus* (Rizzini) S. Grose; Craibeira – *Tabebuia aurea* (Manso) Benth. & Hook. f. ex S. Moore; Imbiruçu – *Pseudobombax marginatum* (A.St.-Hil., Juss. & Cambess.) A. Robyns; Imburana de cheiro – *Amburana cearensis* (Allemão) AC Sm.; Ipê-roxo – *Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC.) Mattos; Jatobá – *Hymenaea martiana* Hayne; Juazeiro - *Ziziphus joazeiro* Mart.; Licuri – *Syagrus coronata* (Mart.) Becc.; Mulungu – *Erythrina velutina* Willd., Muquém - *Albizia inundata* Mart., Pau Ferro - *Caesalpinia ferrea* Mart. and Umbuzeiro - *Spondias tuberosa* Arr. Cam. The dry matter (DM), crude protein (CP), neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF), carbohydrates (NFC) lignin (LIG), ash and energy were determined. The in vitro ruminal degradation kinetics was determined by the gas production technique and in vitro potential digestibility of dry matter (DMD) was obtained after 96 hours of fermentation. To assess the biological action of the tannin a complexing agent of condensed tannin was used, the polyethylene glycol (PEG). The food preference was evaluated after the introduction of goats and emu in distinct areas containing seedlings of native species in different blocks. Half of the plants present in the experimental area were isolated by the use of a screen (area not grazed) and the other half exposed to grazing by goats and emus. The impact of grazing on seedlings was determined by the percentage of leaf loss and the mortality rate after two months of grazing and five months of water stress. The results indicated good nutritive value of tree species with the exception of *Hymenaea martiana* and *Syagrus coronata* that had a high NDF, ADF and lignin for the first and low crude protein (CP) for the second. Seedlings, in relation to adult plants, showed a higher cumulative gas production, higher gas production (kd) and higher DM degradability. The complexing agent of condensed tannin, PEG, significantly influence the gas production for the adult plants

Anadenanthera colubrina, *Myracrodruon urundeuva* and *Hymenaea martiana* indicating the presence of tannins in these species. Seedlings of the species *Anadenanthera colubrina*, *Myracrodruon urundeuva*, *Hymenaea martiana* and *Pseudobombax marginatum*, had higher rate of gas production (kd) in the presence of PEG. The potential degradability of DM in the presence of PEG showed a significant difference for seedlings and adult plants of the species *Anadenanthera colubrina*, *Myracrodruon urundeuva* and only in the adult plants of the species *Hymenaea martiana* and *Caesalpinia ferrea*. Goats consumed more frequently and in a higher amount the species *Spondias tuberosa* and *Ziziphus joazeiro*, observed both during the rainy and dry period. For the species *Anadenanthera colubrina*, *Handroanthus impetiginosus*, *Handroanthus spongiosus* and *Syagrus coronata*, the consumption only occurred in the dry season. There was no statistical difference in the consumption of the species *Amburana cearensis*, *Hymenaea martiana*, *Pseudobombax marginatum* and *Tabebuia aurea*. The most affected plants by grazing and trampling of animals were *Spondias tuberosa* and *Ziziphus joazeiro* which showed significant differences in the mortality rate. There was no consumption of seedlings by ema, indicating the food preference of this species for herbaceous plants. The high mortality rates for most of the seedlings of the species studied are related to the adverse conditions of the semiarid climate. All woody plants analyzed in this study can be used for the enrichment of the caatinga. Plants which demonstrated high levels of tannin seem not to inhibit grazing by goats. Therefore there is a necessity for distinct grazing methods among native species from the caatinga. The raising of ema may be indicated for degraded areas in a recovery phase.

Keywords: caatinga biome, goat raising, sustainable management, rhea breeding.

1. INTRODUÇÃO

A pecuária tem se constituído, ao longo tempo, na atividade básica das populações rurais do semiárido e possui uma enorme importância social e econômica, principalmente para a espécie caprina, que concentra 92,59% do plantel nacional e são animais altamente adaptados às condições climáticas da região (SENAI, 2007; IBGE, 2009). Contudo os rebanhos criados nas regiões semiáridas, apresentam baixos índices zootécnicos, podendo se destacar como fatores determinantes nos sistemas de criação, a prática da pecuária extensiva e a baixa disponibilidade qualitativa e quantitativa das forragens durante os períodos de estiagens. O desmatamento, a queima da vegetação da caatinga de forma desordenada e a pecuária extensiva praticada na maioria das fazendas do semiárido colocam os componentes animais, vegetação, ambiente, solo e recursos hídricos em desequilíbrio.

A alternativa para os sistemas pecuários do semiárido seria procurar ganhos de produtividade no fator terra de forma sustentável. Isto só seria possível com o manejo racional da caatinga. Neste contexto, a identificação de plantas nativas, adaptadas ao ambiente, capazes de produzir frutas, madeira, fitoterápicos, nutrição do solo e principalmente forragem tem sido incentivada pelos pesquisadores locais, visando o manejo sustentável da caatinga. Contudo, para descrever o potencial dessas espécies vegetais nativas é necessário obter informações sobre a composição químico-bromatológica, a preferência alimentar e o desempenho dos animais quando em pastejo ou suplementados com estas espécies. Tem-se observado que plantas arbóreas tendem a serem ricas em compostos antinutricionais, a exemplo do tanino. A técnica de degradação *in vitro* permite avaliar rapidamente os alimentos, sem a dificuldade de manutenção de animais fistulados. O uso de um agente complexante de tanino (Polietilenoglicol-PEG), tem potencial para avaliar os efeitos antinutricionais dos

taninos em plantas forrageiras, através da técnica de gás e degradabilidade *in vitro* da MS na presença de PEG.

Caprinos demonstram preferir o consumo de herbáceas dicotiledôneas seguidas, por certas plantas lenhosas. Devido à habilidade dos caprinos em selecionar os alimentos e a adaptação a presença de taninos na dieta é importante avaliar a preferência por certas espécies lenhosas nativas para determinar práticas de manejo de pastejo.

A ema é uma ave silvestre brasileira, adaptada às condições adversas, que produz carne, couro e plumas de excelente qualidade, sendo capaz de contribuir para viabilizar economicamente muitas propriedades rurais, além de ser uma alternativa pecuária de diversificação na produção. Em diversas regiões, esta espécie tem se adaptado às paisagens agrícolas onde os recursos alimentares são particularmente abundantes e ainda demonstra trazer benefícios em pastejo combinado com ruminantes domésticos, por ser produtiva, não degradar e controlar pragas nas pastagens. Contudo, para viabilizar a criação desta espécie para fins comerciais, é necessário que a atividade seja estudada para os seguintes itens: densidade populacional, habitat, preferência alimentar, ameaças, situação da criação em cativeiro e a Legislação Nacional. Objetivou-se avaliar o valor nutricional de plantas arbóreas da caatinga, o consumo destas por caprinos e emas, e o impacto provocado pelo pastejo destes animais sobre plantas jovens arbóreas da caatinga.

A dissertação foi dividida em três capítulos: **(1)** Preferência alimentar de caprinos e o impacto do pastejo sobre plantas jovens arbóreas da caatinga; **(2)** Preferência alimentar de emas por plantas nativas da caatinga e o impacto do pastejo sobre plantas jovens arbóreas; **(3)** composição bromatológica e cinética de fermentação ruminal *in vitro* de plantas arbóreas nativas da caatinga. A redação dos capítulos foi realizada de

acordo com as normas dos periódicos: *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, *Revista Caatinga* e *Revista Brasileira de Zootecnia*, respectivamente.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2. 1. O Bioma Caatinga

A Caatinga, bioma único no mundo ocupa uma área de 850.000km², equivalente a 9,92% do território nacional, se estendendo pela totalidade do estado do Ceará (100%) e mais de metade da Bahia (54%), da Paraíba (92%), de Pernambuco (83%), do Piauí (63%) e do Rio Grande do Norte (95%), quase metade de Alagoas (48%) e Sergipe (49%), além de pequenas porções de Minas Gerais (2%) e do Maranhão (1%) (IBGE, 2004). O clima nessa região é semiárido, quente, com escassa pluviosidade (entre 268 e 800mm anuais), elevadas temperaturas médias (entre 25 e 29°C), período chuvoso de três a cinco meses, com chuvas irregulares, torrenciais, locais, de pouca duração e período seco prolongado de sete à nove meses quase sem chuvas (Ab'Saber, 2003; Maia, 2004). Nos anos de seca as médias de precipitação anual caem pela metade (Nimer, 1989).

Em estudo realizado para entender os diferentes tipos de ambientes existentes no bioma Caatinga, Velloso et al., (2002) observaram que a vegetação considerada mais típica da caatinga encontra-se nas depressões sertanejas; uma ao norte do bioma Depressão Sertaneja Setentrional e outra ao sul Depressão Sertaneja Meridional, separadas por serras que constituem uma barreira geográfica para diversas espécies. Porém, os diferentes tipos de caatinga estendem-se, também, por regiões altas e de relevo variado. Os solos que recobrem o semiárido nordestino são quimicamente adequados, mas apresentam sérias restrições físicas que vão de rasos a medianamente

profundos com certa frequência de afloramento rochoso, que comumente acham-se bastantes degradados (Sampaio, 1995). Cerca de quinze classes de solos recobrem a região semiárida nordestina, destacando-se pela maior cobertura: os latossolos, neossolos quartzorênicos e os planossolos háplicos (Araújo filho, 2006).

A caatinga pode ser considerada a vegetação brasileira mais heterogênea, formada por uma vegetação estépica de clima semiárido quente, adaptada às condições climáticas e pedológicas regionais (Ab'Sáber, 1990). Entretanto a caatinga tem sido subestimada, pouca atenção tem sido dada à conservação e a contribuição da sua biota à biodiversidade (Maia, 2004). Segundo Tabarelli et al., (2000) é um dos ambientes menos estudados no Brasil, possuindo menos de 2% da área protegida como unidades de conservação integral. Este preocupante cenário atual é de extrema importância para a ocupação humana e a biodiversidade do semiárido e deve ser mitigado (Angelotti et al., 2009).

2. 2. A Vegetação da Caatinga

Segundo Araújo Filho & Carvalho (1995), a vegetação da caatinga se constitui de um rico complexo vegetativo em espécies lenhosas, caducifólias e herbáceas, anuais em sua grande maioria, onde são observados três mecanismos de adaptação à seca: 1- a resistência das espécies que permanecem enfolhadas durante o período de estiagem; 2- a tolerância das espécies caducifólias que perdem as folhas no início da estação seca; 3- o escape das plantas anuais que completam o ciclo fenológico durante a época chuvosa. Esta floresta seca é composta de vegetação xerófila de porte arbóreo, arbustivo e herbáceo, com ampla variação de fisionomia e flora e elevada diversidade de espécies, pertencentes às famílias Caesalpiniaceae, Mimosaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae e Cactaceae (Araújo filho, 2006). Segundo Giullietti et al., (2004), a vegetação é rica em

endemismos, com 932 espécies de plantas vasculares e 318 espécies lenhosas endêmicas. O número de espécies tende a aumentar se considerarmos as herbáceas (Araújo Filho, 2006).

As características fitossociológicas (densidade, cobertura e frequência) das famílias dessas espécies são determinadas, principalmente, pelas variações locais do solo e pluviosidade (Vasconcelos, 1999; Araújo Filho, 2006). Segundo Sá et al., (2004) com base na área de domínio da Caatinga do Nordeste brasileiro e interação entre vegetação e solo, a região pode ser dividida nas seguintes zonas: domínio da vegetação hiperxerófila (34,3%); domínio da vegetação hipoxerófila (43,2%); ilhas úmidas (9,0%); agreste e área de transição (13,4%). Araújo Filho & Silva, (1994) definem dois tipos principais de caatinga mesclada na paisagem nordestina; o arbustivoarbóreo, dominante no sertão e o arbóreo que ocorre principalmente nas encostas das serras e nos vales dos rios. Segundo Chaves et al., (2008) vários tipos de classificação têm sido propostos para descrever a caatinga. Andrade Lima, (1981) classificou a caatinga em sete tipos fisionômicos, se tornando a mais comumente utilizada: 1) caatinga de floresta alta; 2) caatinga de floresta média; 3) caatinga de floresta baixa; 4) caatinga arbórea aberta; 5) caatinga arbustiva; 6) caatinga arbustiva aberta e 7) caatinga de floresta ciliar. Entretanto a classificação segue apenas o estado atual, podendo haver divergência com o estado natural da vegetação, modificado pela ação antrópica (Maia, 2004). Estas alterações na caatinga tiveram início com o processo de colonização do Brasil, inicialmente como consequência da pecuária bovina, associada a construção de casas, cercas e as práticas agrícolas rudimentares (Coimbra Filho & Câmara, 1996). Ao longo do tempo, outras formas de uso desordenado da terra foram sendo adotadas, como: a expansão das cidades, a diversificação da agricultura e da pecuária, a pecuária

extensiva, o aumento da extração de lenha para produção de carvão, a mineração e a caça (Moreira & Targino, 1997).

O sistema agropastoril aliado ao superpastejo de animais, apresentam-se como o fator que exerce maior pressão sobre a cobertura vegetal do semiárido nordestino e essa pressão varia de intensidade em função da localização, estrutura e tamanho dos remanescentes. Neste sentido, Moreira et al., (2007) ressaltam que a alternativa para os sistemas pecuários do semiárido seria procurar ganhos de produtividade no fator terra, que só seria possível com o manejo racional da caatinga.

2. 3. Manejo Sustentável da Caatinga

2. 3.1 Os sistemas Agroflorestais no Semiárido

O Nordeste brasileiro corresponde a 18% do território nacional, sendo 75% deste, classificado como semiárido e árido. Da área total da região, 19% tem aptidão para a agricultura, dependente das precipitações pluviométricas, apenas 30% tem potencial de água e solo para irrigação e cerca de 78% da área tem aptidão para exploração silvipastoril (EMBRAPA, 1993). Portanto, a pecuária tem se constituído, ao longo tempo, na atividade básica das populações rurais do semiárido e possui uma enorme importância social e econômica, principalmente para a espécie caprina, que concentra 92% do plantel nacional, bem superior a de ovinos com 56% e a de bovinos com 14% (IBGE, 2009). Estes números mostram que caprinos e ovinos são animais altamente adaptados a ambientes de clima quente e semiárido (Araújo-Filho, 2006). Apesar da aptidão do semiárido para a atividade silvipastoril, a prática agrosilvipastoril é a mais utilizada e consta de três atividades: agricultura de subsistência, principalmente no período chuvoso; pecuária que se beneficia com as sobras da cultura agrícola, de pastos

introduzidos e da vegetação nativa e a exploração de madeira, tendo o animal como principal redistribuidor de nutrientes (Araújo Filho & Carvalho, 1997). Contudo os rebanhos criados nas regiões semiáridas, apresentam baixos índices zootécnicos, podendo se destacar como fatores determinantes nos sistemas de criação, a baixa disponibilidade qualitativa e quantitativa das forragens durante os períodos de estiagens (Araújo & Vieira, 1987; Albuquerque, 1988; SENAI, 2007).

A exploração pecuária extensiva também tem contribuído para os baixos índices zootécnicos devido à diminuição de oferta de alimento provocado pelo superpastejo que modifica a composição florística do estrato herbáceo, degrada o pasto, e reduz a capacidade de produção, quer pela época do ano, quer pela pressão do pastejo (Araújo Filho et al., 1995; Araújo Filho, 2006; SENAI, 2007). Devido à presença de diversos sítios ecológicos no semiárido, vários trabalhos foram desenvolvidos pelos centros da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, visando a manipulação da caatinga e o incremento na produção de alimento animal e vegetal através dos sistemas de produção silvipastoril e agrosilvipastoril sustentável, tais como: o sistema CBL (Caatinga, Búffel e Leucena), sistema Glória, sistema CIPRO e a manipulação da caatinga através de técnicas de raleamento, rebaixamento e enriquecimento da caatinga (Guimarães Filho & Vivallo, 1989; Guimarães Filho & Soares, 1992; Languidey & Carvalho Filho, 1994; Araújo Filho et al., 1995). De acordo com Leite (2002), vários métodos de manejo alimentar têm sido propostos, com vistas a melhorar de forma sustentável o problema nutricional dos rebanhos, principalmente nos períodos críticos. Isso envolve o melhoramento no suporte forrageiro através da: 1) Manipulação e o enriquecimento da caatinga; 2) Manejo da pastagem através do controle da taxa de lotação, o uso da espécie animal mais adequado à vegetação e o pastejo combinado; 3)

Suplementação alimentar, através do uso de feno, silagem e concentrados protéicos e energéticos para atender as exigências nutricionais dos animais em período de escassez.

Segundo Franke & Furtado (2001), os sistemas agrosilvipastoris diminuem os impactos ambientais negativos, inerentes aos sistemas convencionais de criação de animais, por favorecerem a restauração ecológica das pastagens degradadas, diversificando a produção das propriedades rurais, gerando lucros e produtos adicionais, ajudando a depender menos de insumos externos, como adubos, postes e mourões, permitindo e intensificando o uso sustentável do solo, além de outros benefícios. Segundo (Macedo & Camargo, 1994) os sistemas agroflorestais têm por objetivo otimizar a produção por unidade de superfície, respeitando sempre o princípio de rendimento contínuo, principalmente pela conservação e manutenção do potencial produtivo dos recursos naturais renováveis.

2. 3.2 Manipulação e Enriquecimento da Caatinga

Cunha & Ferreira (2003) e Maia (2004), relatam ser indiscutível a importância da vegetação nativa da caatinga, pela resistência a seca, por sua multiplicidade de usos, tais como energético, forrageiro, alimentar, medicinal, madeireiro e para o equilíbrio ecológico. Duque (1980), ressalva a importância indireta exercida pelo adensamento das espécies vegetais, que protege o solo no inverno com sua folhagem verde e no verão com folhas secas, sendo que, parte alimenta os animais e o restante, após reciclagem natural, aduba o solo. A manipulação da vegetação nativa consiste em toda e qualquer modificação induzida pelo homem na cobertura florística de uma área, visando adequá-la aos objetivos da exploração desejada, seja agrícola, pastoril ou madeireira (Araújo Filho, 2006). Os modelos de manipulação da vegetação da caatinga mas praticados são:

o desmatamento, raleamento, rebaixamento, o raleamento-rebaixamento e o enriquecimento (Araújo Filho et al., 1995; Araújo Filho & Carvalho, 1997).

A depender do sítio ecológico e das flutuações anuais da pluviosidade, os métodos mais indicados de manipulação da vegetação da caatinga são as técnicas de raleamento e rebaixamento por permitirem o incremento considerável da fitomassa pastejável, do estrato herbáceo, bem como o aumento na capacidade de suporte animal anual por unidade de área (Araújo Filho, et al., 2002; Araújo Filho, 2006).

As monodicotiledôneas (poaceas) e eudicotiledôneas herbáceas nativas perfazem acima de 80% da dieta durante as águas e as espécies lenhosas se tornam o mais importante alimento no período seco, principalmente para os caprinos (Araújo Filho et al., 1995). O enriquecimento pode ser feito tanto no estrato herbáceo quanto no lenhoso, utilizando espécies nativas ou exóticas adaptadas às condições adversas do clima semiárido (Araújo Filho, 2006). Com base neste conceito, Oliveira & Silva (1988), afirmam que os pesquisadores têm procurado identificar plantas nativas da caatinga, adaptadas ao ambiente, capazes de produzir boa qualidade de forragem. Entretanto, Leite et al., (1994) ressaltam que o valor forrageiro destas espécies deva ser acrescido de um bom valor nutritivo, de palatabilidade e digestibilidade.

2. 3.3 Avaliação Nutricional e Fatores Antinutricionais de Plantas Arbóreas

Não são poucas as iniciativas de identificação e descrição das principais espécies forrageiras nativas do semiárido nordestino (Lima, 1987; Gonzaga Neto, 1999; Araújo Filho et al., 2002). Para descrever o potencial de uma forrageira é necessário obter informações sobre a composição químico-bromatológica e o desempenho dos animais, quando em pastejo, ou suplementados com estas espécies (Leite et al., 1994). Resultados obtidos sobre o valor nutritivo das dietas no semiárido mostram decréscimo

nos valores de proteína bruta (PB) e aumento nos teores de fibra em detergente e ácido (FDN e FDA) e lignina, devido ao processo de maturação acentuado pelas altas temperaturas (Mesquita et al., 1994; Araújo Filho et al., 1996).

Taninos podem ocasionar efeito depressivo sobre o consumo voluntário e redução na eficiência do processo digestivo e produtividade animal (Frutos et al., 2002). A redução da digestibilidade no rúmen têm sido associado a inibição da atividade enzimática microbiana por taninos, a partir da formação de complexos taninoenzima (Makkar et al., 1995). Apesar da possível influência do tanino sobre forrageiras da caatinga, existem poucos estudos que avaliem a presença de taninos nestas espécies (Guimarães-Bellen, 2006). Taninos são compostos fenológicos e participam dos mecanismos fisiológicos e morfológicos de defesa contra as condições adversas do ambiente e ataques microbianos e de insetos (Giner-Chaves, 1996).

As ações de efeitos antinutricionais dos taninos, sobre ingestão de matéria seca, foram descritos por Barry & McNabb (1999). A técnica de degradação *in vitro* permite avaliar rapidamente os alimentos, sem a dificuldade de manutenção de animais fistulados, desde que as condições de pH, anaerobiose e solução-tampão garantam a continuidade do processo fermentativo (Moron et al., 2001).

O Polietilenoglicol (PEG), um agente complexante de tanino, tem potencial para avaliar os efeitos antinutricionais em plantas (Singh et al., 2005). Avaliação nutricional de forrageiras, em termos de taninos, podem ser realizados utilizando a técnica de gás *in vitro*, na presença de PEG para determinar a presença e efeitos dos taninos sobre a degradabilidade *in vitro*, bem como a utilização dessas forrageiras na alimentação animal (Makkar et al., 1995).

2. 4. Caprinocultura no Semiárido Nordeste

É nas regiões semiáridas e áridas do planeta onde concentra a maior população de caprinos, levando-se em conta toda a região tropical. Admite-se que dois terços do rebanho caprino mundial povoem destas áreas (Araújo Filho, 2006). No nordeste do Brasil a caprinocultura tem grande importância econômica. Historicamente, é uma das principais atividades econômicas, pois a carne e o leite de caprinos são as principais fontes de proteína animal para a população de baixa renda (SENAI, 2007). Em geral, a caprinocultura no Nordeste é desenvolvida num sistema extensivo, no qual os animais são soltos na caatinga, sem demarcação e divisões das propriedades (Medeiros et al., 1994). Esta prática extensiva, aliada à baixa qualidade e disponibilidade de alimento e o baixo nível de tecnologia aplicado ao sistema, têm mostrado baixo desempenho zootécnico da caprinocultura no nordeste (Pinheiro et al., 2000). Em função deste cenário e em virtude da capacidade de adaptação às condições ambientais adversas e a habilidade do caprino em selecionar partes das plantas para compor a sua dieta, inclusive comendo cascas de árvores, os caprinos têm sido reconhecidos como fontes de degradação da vegetação de ambientes áridos (Carmel & Kadmon, 1999; Araújo Filho, 2006).

Diversos trabalhos sobre preferência alimentar de caprinos e ovinos mantidos em áreas de caatinga, observaram que os ovinos selecionam preferencialmente monodicotiledôneas, quando comparado com caprinos, tanto no período chuvoso quanto no seco. Já os caprinos, selecionam plantas eudicotiledôneas e brotos de folhas, arbustos e árvores em ambos os períodos. (Mesquita et al., 1994; Leite et al., 1995; Araújo Filho et al., 1996). Contudo, a abundância de forrageira arbórea e arbustiva no período seco oferece excelente potencial para a criação de caprino (Araújo Filho, 1987). Visando a melhoria do desempenho zootécnico e o manejo sustentável da caatinga, diversos

trabalhos tem incentivado práticas de conservação de forragem, caracterização da dieta na vegetação pastejada, bem como manipulação e o enriquecimento da vegetação nativa, com o objetivo de aumentar a produção de fitomassa pastejável e diminuir o impacto ambiental (Leite et al., 1995; Araújo Filho et al., 2002; Guimarães-Bellen et al., 2006; Moreira et al., 2006).

2. 5. Rheacultura

Emas (*Rhea americana*) são aves de grande porte, que não voam, pertencentes à Ordem Rheiforme, família Rheidae (Sick, 1997; Huchzermeyer, 2000). É a maior ave da América do Sul, figurando entre as aves mais antigas deste continente e já se encontram seus fósseis no terciário inferior (Eoceno, há 40 milhões de anos). Antes da chegada dos colonizadores europeus, foi particularmente abundante na América do Sul, onde ainda habita as regiões abertas das terras áridas da Patagônia, dos pampas do cerrado e da caatinga (Bellis et al., 2004, Herrera et al., 2004). Populações livres destas aves têm diminuído drasticamente devido a ação antrópica, através da perda de habitat, caça predatória, coleta de ovos e a construção de cercas (Bellis et al., 1999; Navarro & Martella, 2002). O Brasil detém a maior população desta espécie, representando um patrimônio genético, um recurso faunístico a ser preservado e utilizado de forma racional (Hosken & Silveira, 2003).

A ema é onívora, mas principalmente herbívora e altamente seletiva. Tem preferência por plantas eudicotiledôneas (Martella et al., 1996; Herrera et al., 2004). Na natureza sua dieta é composta por folhas, frutos, sementes, flores, ovos, insetos, pequenos roedores e répteis (Sick, 1997). Não há informações sobre a preferência alimentar da ema sobre a vegetação da caatinga. Na Argentina e em outras regiões, esta

espécie tem se adaptado às paisagens agrícolas onde os recursos alimentares são particularmente abundantes (Bellis et al., 2004; Azevedo et al., 2006). As ratitas apresentam diferenças específicas nos processos de digestão, destacando-se a habilidade dessas aves em utilizar a fibra (Muirhead, 1995). Segundo Huchzermeyer (2000), as características fisiológicas e digestivas das ratitas permitem a elas viverem em condições de extrema escassez de água e alimento, a exemplo de regiões áridas e desérticas, onde não seria possível a presença de animais como caprinos, ovinos e bovinos. A ema é bem adaptada à presença de ruminantes domésticos, é produtiva e ainda pode controlar pragas nas pastagens (Dani et al., 1993; Bellis et al., 2004). Devido aos hábitos alimentares da ema, não há competição pelo alimento com os ruminantes domésticos (Martella et al., 1996; Bellis et al., 2004). Portanto, a ema é uma ave silvestre brasileira, adaptada às condições adversas, que produz carne, couro e plumas de excelente qualidade, sendo capaz de contribuir para viabilizar economicamente muitas propriedades rurais, além de ser uma alternativa pecuária de diversificação na produção (Hosken & Silveira, 2003).

Contudo, para viabilizar a criação de animais silvestres para fins comerciais é necessário que a atividade seja estudada para os seguintes itens: densidade populacional, habitat, preferência alimentar, ameaças, situação da criação em cativeiro e a Legislação Nacional (CITES, 2006). No Brasil, a criação de animais silvestres é regida por leis e portarias específicas. As portarias 117/97 e 118/97 do IBAMA, normatizam a criação com finalidade comercial e o comércio de animais da fauna silvestre brasileira (IBAMA, 1997).

2. 6. Referências Bibliográficas:

AB'SABER, A. N. FLORAM: Nordeste Seco. **Revista Estudos Avançados**. 1990. v. 4, p. 149 – 174.

ALBUQUERQUE, S. G de. As pastagens do semi-árido do Nordeste. **Informe Agropecuário**, n.13, p.40, 1988.

ANDRADE-LIMA, D. de. The caatingas dominium. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 4, p. 149-153. 1981.

ANGELOTTI, F., SÁ I. B., MELO, R. F. **Mudanças climáticas e desertificação no semiárido brasileiro**./EMBRAPA Semi-Árido/EMBRAPA informática Agropecuária. Editores técnicos, Franscilene Angelotti, Iêdo Bezerra Sá, Eduardo Assis Menezes, Giampaolo Queiroz Pellegrino. Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido; Campinas, SP: Embrapa informática Agropecuária, 2009. 295p
In: Mudança Climáticas e Desertificação no Semi-Árido Brasileiro. Capítulo 3, p. 41 – 49.

ARAÚJO FILHO, J.A. Aspecto Zooecológico e agropecuário do caprino e ovino nas regiões semi-áridas. Sobral: **Embrapa Caprinos**, 2006. 28p.

ARAÚJO FILHO, J.A. Combined species grazing in extensive caatinga conditions. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GOATS, 4, Brasília: 1987. **Proceedings...** Brasília, DF: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 1987. p.947-969.

ARAÚJO FILHO, J.A.; CARVALHO, F.C. Desenvolvimento Sustentado da Caatinga. **Anais...** XXV Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, Viçosa, p. 11, 1995.

ARAÚJO FILHO, J.A.; CARVALHO, F.C. **Desenvolvimento sustentado da caatinga**. Sobral, CE: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 1997. 19p. (EMBRAPA-CNPQ. (Circula Técnica, 13).

ARAÚJO FILHO, J. A.; CARVALHO, F. C.; GARCIA, R. SOUZA, R. A. Efeito da manipulação da vegetação lenhosa sobre a produção e compartimentalização da fitomassa pastável de uma caatinga sucessional. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 31, n.1, p1-8, 2002.

ARAÚJO FILHO, J.A.; CARVALHO, F.C.; SILVA, N.L. Fenología y valor nutritivo de follajes de algunas especies forrajeras de la Caatinga. **Agroforestería en las Américas**, v.9, n.33-34, p.33-37, 2002.

ARAÚJO FILHO, J. A.; GADELHA, J. A.; SOUZA, P. Z.; LEITE, E. R.; CRISPIM, S. M. A.; REGO, M. C. Composição botânica e química da dieta de ovinos e caprinos em pastoreio combinado na região dos Inhamuns, Ceará. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 25, p. 383- 395, 1996.

ARAÚJO FILHO, J. A.; SILVA, N. L. Alternativas para o aumento da produção de

forragem na caatinga. In: SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 1994. Salvador. **Anais...** Salvador: Sociedade Nordestina de Produção Animal, 121-133, 1994.

ARAÚJO FILHO, J.A.; SOUSA, F.B.; CARVALHO, F.C. Pastagens no semi-árido: Pesquisa para o desenvolvimento sustentável. In: SIMPÓSIO SOBRE PASTAGENS NOS ECOSISTEMAS BRASILEIROS: pesquisa para o desenvolvimento sustentável, 1995. Brasília, DF. **Anais** / editado por R.P. de Andrade, A de o. Barcellos e C. M. da Rocha. Brasília:SBZ, 1995, p. 63-75.

AZEVEDO, C. S.; TINOCO, H. P.; FERRAZ, J. B.; YOUNG, R. J. The fishing rhea: a new food item in the diet of wild greater rheas (*Rhea americana*, Rheidae, aves). **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 14, n.3, p 285-287, 2006.

BARRY, T.N.; McNABB, W.C. The implications of condensed tannins on the nutritive value of temperate forages fed to ruminants. **British Journal of Nutrition**, v. 81, p.263-272, 1999.

BELLIS, L. M.; MARTELLA, M. B; NAVARRO, J. L.; VIGNOLO P. E. Experience of release of yearlings of greater rhea reproduced artificially. Proc. **IV Neotropical Ornithological Congress**, October, Monterrey, Mexico, p. 55-56. 1999.

BELLIS, L. M.; MARTELLA, M. B; NAVARRO, J. L.; VIGNOLO P. E. Home range of greater and lesser rhea in Argentina: relevance to conservation. **Biodiversity and Conservation**, v.13, n. 14, p. 2589–2598, 2004.

CARMEL, T & R. KADMON. Effects of grazing and topography on longterm vegetation changes in a Mediterranean ecosystem in Israel. **Plant Ecology**, v.145, n. 2, p. 243-254.1999.

CHAVES, I, B.; LOPES, V. L.; FFOLLIOTTI, P. F.; PAES-SILVA. Uma classificação Morfo estrutural para descrição e avaliação da biomassa da vegetação da caatinga . **Revista Caatinga**, v. 21, n.2, p. 204-213. 2008.

CITES - Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna Na and Flora. Reunião de 22 do Comité dos Animais (Lima, julho de 2006). www.cites.org/esp/com/AC/22/S-AC22-SummaryRecord. Acessado em 15/12/2009.

COIMBRA-FILHO, A.F. & CÂMARA, I.G. **Os limites originais do Bioma Mata Atlântica na região Nordeste do Brasil**. FBCN, Rio de Janeiro. 1996.

CUNHA, M.C.L.; FERREIRA, R.A. Aspectos morfológicos da semente e do desenvolvimento da planta jovem de *Amburana cearensis* (Arr. Cam.) A.C. Smith - cumaru – Leguminosae Papilionoideae. **Revista Brasileira de Sementes**, v.25, n.2, p.89-96, 2003.

DANI, S. U. A ema (*Rhea americana*): **Biologia, manejo e conservação**. Belo Horizonte, MG: Fundação Acangaú, 1993. 136 p.

DUQUE, J.G. Solo e Água no Polígono das Secas. **Coleção Mossoroense.v.1. CXLII**. 5. ed. Escola superior de Agricultura de Mossoró. Centro Gráfico do Senado Federal. Brasília-DF. 278 p. 1980.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, 1993. 412p.

FRANK, I.L. & S.C. FURTADO 2001. Sistemas silvipastoris: fundamentos e aplicabilidade. **Embrapa Acre**, Rio Branco. 51 p. (Documentos 74).

FRUTOS, P.; HERVÁS, G.; RAMOS, G.; GIRÁLDEZ, F.J.; MANTECÓN, A.R. Condensed tannin content of several shrub species from a mountain area in northern Spain, and its relationship to various indicators of nutritive value. **Animal Feed Science and Technology**, v.92, p.215-226, 2002.

GINER-CHAVES, B. I. Condensed tannins in tropical forages. 196f. Tese (**Doutorado em Filosofia**) - Cornell University, Ithaca, NY. 1996 .

GIULIETTI, A. M.; BOCAGE NETA, A. L.; CASTRO, A. A. J.; ROJAS, C. F. L. G.; SAMPAIO, E. V. S. B.; VIRGÍNIO, J.; QUEIROZ, L. P.; FIGUEIREDO, M. A.; RODAL, M. J. N.; BARBOSA, M. R. V.; HARLEY, R. M. **Diagnóstico da vegetação nativa do bioma caatinga**. In: SILVA, J. M. C.; TABARELLI, M.; FONSECA, M. T.;

GONZAGA NETO, S. Consumo, digestibilidade e degradabilidade de dietas com diferentes níveis de feno de catingueira (*Caesalpineia bracteosa*), **em ovinos e bovinos**. 1999. 44f. **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 1999.

GUIMARÃES-BEELLEN, P.M.; BERCHIELLI T.T.; BUDDINGTON R.; BEELLEN R. Efeito dos taninos condensados de forrageiras nativas do semi-árido nordestino sobre o crescimento e atividade celulolítica de *Ruminococcus flavefaciens* FD1. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia**. vol.58, n.5, 2006,

GUIMARÃES FILHO, C.; SOARES, J.G.G. Sistema CBL para recria e engorda de bovinos no sertão pernambucano. In: SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 4., Recife, 1992. **Anais...** UFRPE. p.173-192.

GUIMARÃES FILHO, C., VIVALLO, A.G. Desempenho técnico e viabilidade econômica de um sistema de produção alternativo para caprinos no sertão de Pernambuco. Petrolina: **EMBRAPA-CPATSA**, 1989. 34p. (EMBRAPA-CPATSA. Boletim de Pesquisa, 37).

HERRERA, L. P.; COMPARATORE, V. M.; LATERRA, P. Habitat relations of *Rhea americana* in an agroecosystem of Buenos Aires Province, Argentina. **Biological Conservation**v. 119, n. 3, p 363-369, 2004.

HOSKEN, F. M. & SILVEIRA, A. C. **Criação de emas**. Coleção animais silvestres. Viçosa: Aprenda Fácil, 2003. 366p.

HUCHZERMEYER, F. W. **Doenças de avestruzes e outras ratitas**. Jaboticabal: Funep,

2000. 392p

IBAMA – INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. Legislação, **Portaria 117 e 118/97**. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/fauna/legislacao/home.php>. Acesso em: 04/02/2010.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Sistema IBGE de Recuperação Automática**. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/>. Acesso em: 20/dez/2009.

IBGE. Mapa de Biomas e de Vegetação. Instituto Brasileiro de Geografia. Comunicação social, 2004. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=169 acessado em 05/01/2010.

LANGUIDEY, P.H., CARVALHO FILHO, O.M. Alternativas para o desenvolvimento da pequena produção de leite no semi-árido. In: SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 5, Salvador, 1994, **Anais...** Salvador: SNPA, p. 87-102, 1994.

LEITE, E. R. Manejo alimentar de caprinos e ovinos em pastejo no nordeste do Brasil. **Ciência Animal**, v. 12, n.2, p 119-128, 2002.

LEITE, E.R.; ARAÚJO FILHO, J.A.; MESQUITA, R.C. Ecossistema semi-árido. In: PUIGNAU, J.P., ed. Programa cooperativo para el desarrollo tecnológico agropecuario Del Cone Sur. **Dialogo XL – Utilizacion y manejo de pastizales**. Montevideo: IICA, 1994, p. 49-60.

LEITE, E.R.; ARAÚJO FILHO, J.A. de; PINTO, F.C. Pastoreio combinado de caprinos com ovinos em caatinga rebaixada: desempenho da pastagem e dos animais **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.30, n.8, p.1129-1134, 1995.

LIMA, M.A.; FERNANDES, A.P.M.; SILVA, M.A. et al. Avaliação de forragens nativas e cultivadas em área de caatinga no sertão de Pernambuco. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.16, n.6, p.517-531, 1987.

LINS, L. V. (Org.). 2004. Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação. p. 48-90. Ministério do Meio Ambiente, Brasília.

MACEDO, R. L. G.; CAMARGO, I. P. Sistemas agroflorestais no contexto do desenvolvimento sustentável. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 1., Porto Velho, 1994. **Anais...** Porto Velho: EMBRAPA, 1994. p. 430-439.

MAIA, G. N. **Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades**. São Paulo: D & Z Computação Gráfica e Editora, 2004. 413p.

MAKKAR, H.P.S., Effects and fate of tannins in ruminant animals, adaptation to tannins, and strategies to overcome detrimental effects of feeding tannin-rich feeds. **Small Rum.** v. 49, p. 241–256, 2003.

- MAKKAR, H.P.S., BLÜMMEL, M., BECKER, K. Formation of complexes between polyvinyl-polyrrolidone or polyethylene glycol and tannins and their implications in gas production and true digestibility in vitro techniques. 1995. **British Journal of Nutrition**. 73, 897.
- MARTELLA, M. B.; NAVARRO, J.L.; GONNET, J.M.; MONGE, S.A. Diet of greater rheas in an agroecosystem of central Argentina. **Journal of Wildlife Management**. v. 60, n. 3, p 586–592, 1996,
- MEDEIROS, L. P., R. N. GIRÃO, E. S. GIRÃO & J. A. PIMENTEL. Caprinos: princípios básicos para a sua exploração. **EMBRAPA – CPAMN/SPI**, Teresina. 1994.
- MESQUITA, R. C. M.; LEITE, E. R.; ARAÚJO FILHO, J. A. Estacionalidade da dieta de pequenos ruminantes em ecossistema da caatinga. In: PUGNAN, J.P. (Ed.). Utilización y manejo de pastizales. Montivideo, IICA, p.71-81. 1994
- MOREIRA, E.; TARGINO, I. **Capítulos de Geografia Agrária da Paraíba**. João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba, 1997. 187p.
- MOREIRA, J. N.; LIRA, M. A.; SANTOS M. V. F.; FERREIRA, M. A.; SANTOS, G. R. Consumo e desempenho de vacas guzerá e girolando na caatinga do sertão pernambucano. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.20, n.3, p.13-21, 2007.
- MORON, I.R.; TEIXEIRA, J.C.; BUENO FILHO, J.S.S.; PEREZ, J.R.O.; MUNIZ, J.A.; PAIVA, P.C.A.; VILELA, D. Cinética de degradação ruminal da matéria seca de alimentos concentrados e volumosos através das técnicas in vitro e in situ. **Ciência e Agrotecnologia**, v.25, n.5, p.1185-1194. 2001.
- MUIRHEAD, D. Ratite gastrointestinal physiology, nutrition principles explored. **Feedstuffs**. v. 67, n. 41, p. 12-31, 1995.
- NAVARRO, J. L.& MARTELLA, M. B. Reproductivity and raising of Greater Rhea (*Rhea Americana*) and Lesser Rhea (*Pterocnemia pennata*) – a review. **Archiv für Geflügelkunde**, v. 66, n^o3, p. 124-132, 2002.
- NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. IBGESUPREN, 2a edição. Rio de Janeiro, 1989.
- MOREIRA, J. N.; LIRA, M. A.; SANTOS, M. V. F.; FERREIRA, M. A.; ARAÚJO, G. G. L.; FERREIRA, R. L. C.; SILVA, G. C. Caracterização da vegetação de Caatinga e da dieta de novilhos no Sertão de Pernambuco. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, n.11, p.1643-1651, 2006.
- OLIVEIRA, M.C. de; SILVA, C.M.M. de S. Comportamento de algumas leguminosas forrageiras para pastejo direto e produção de feno na região semi-árida do Nordeste. Petrolina: **Embrapa-CPATSA**, 1988. 6p. (Embrapa-CPATSA. Comunicado técnico, 24).
- PINHEIRO, R.R.; GOUVEIA, A.M.G.; ALVES, F.S.F.; HADDAD, J.P.A. Aspectos epidemiológicos da caprinocultura cearense. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 52 n. 5, p. 534-543, 2000.

SÁ I. B., ANGELOTTI, F. Mudanças climáticas e desertificação no semiárido brasileiro./**EMBRAPA Semi-Árido/EMBRAPA informática Agropecuária**. Editores técnicos, Franscilene Angelotti, Iêdo Bezerra Sá, Eduardo Assis Menezes, Giampaolo Queiroz Pellegrino. Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido; Campinas, SP: Embrapa Informática Agropecuária, 2009. 295p.

In: Degradação Ambiental e Desertificação no Semi-Árido Brasileiro. Capítulo 4, p. 53 – 76.

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.

SAMPAIO, E. V. S. B. Overview of the Brazilian caatinga. In: BULLOCK, S. H.; MOONEY, H. A.; MEDINA, E. (Ed.). **Seasonally dry tropical forest**. Cambridge: University Press, 1995. p. 35-63.

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. Departamento Nacional – Estudo de viabilidade técnica econômica para o desenvolvimento da caprinocultura no nordeste/ **SENAI/DN**. – Brasília: SENAI/DN, 2007. 142p.

SICK, H. 1997. **Ornitologia brasileira**. Rio de Janeiro, Editora Nova Fronteira.

SINGH, B.; SAHOO, A.; SHARMA, R.; BHAT, T.K. Effect of poeethylene glycol on gas production parameters and nitrogen disappearance of some tree forages. **Animal Feed Science and Technology**. v.123–124, p 351–364, 2005.

TABARELLI, M., SILVA, J. M. C.; SANTOS, A. M. M.; VICENTE, A. Análise de representatividade das unidades de conservação de uso direto e indireto na caatinga. **Relatório do Projeto Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da biodiversidade da Caatinga**, Petrolina, 2000.

VASCONCELOS, M.A. Composição química e degradabilidade do feno de maniçoba (*Manihot epruinosa* Pax e Hoffmann) em ovinos. Recife: Universidade Rural de Pernambuco. 70 p, 1999. (**Tese de Mestrado**).

VELLOSO, A.L.; SAMPAIO, E.V.S.B.; PAREYN, F.G.C. Ecorregiões propostas para o Bioma Caatinga. In.: Resultados do seminário de Planejamento Ecorregional da Caatinga. Aldeia, 2001. **Versão eletrônica da 1ª edição** (2002). Disponível em: <http://www.plantasdonordeste.org/Livro/index.htm>. Consultado em 15 janeiro de 2010.

3. DESENVOLVIMENTO DE ARTIGOS CIENTÍFICOS

3.1 Capítulo1

Preferência alimentar de caprinos e o impacto do pastejo contínuo sobre plantas jovens, arbóreas da caatinga¹

Feeding preference of goats and the impact of continuous grazing on young plants, forage tree of caatinga

AUTORES: OLIVEIRA, Flávio Ramos Bastos de ^{2*}; SILVA, Tiago Santos ³; BUSATO, Karina Costa ⁴; CHIZZOTTI, Mario Luiz ⁵; SIQUEIRA FILHO, José Alves ⁶

1 Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor financiada pela FACEPE.

2 Veterinário, aluno do curso de Mestrado em Ciência Animal-UNIVASF/Petrolina-PE, Brasil.

3 Veterinário, aluno do curso de Mestrado em Ciência Animal-UNIVASF/Petrolina-PE, Brasil.

4 Veterinária, aluna do curso de Mestrado em Ciência Animal-UNIVASF/ Petrolina-PE, Brasil.

5 Doutor em Zootecnia, UFLA/Lavras, Minas Gerais, Brasil.

6 Doutor em Biologia vegetal, UNIVASF/Petrolina-PE, Brasil.

*Endereço para correspondência: Flávio. ramosflavio@hotmail.com

RESUMO:

Objetivou-se avaliar a palatabilidade dos caprinos e o impacto do pastejo contínuo sobre plantas jovens de espécies arbóreas da caatinga. Foram utilizadas 420 plantas jovens de quatorze espécies arbóreas nativas da caatinga distribuídas em delineamento em blocos inteiramente casualizados, com dois tratamentos, e cinco repetições. Os tratamentos consistiram em área não pastejada (área controle), formada por metade das plantas que foram isoladas pelo uso de tela e área pastejada composta pela outra metade, exposta ao pastejo de caprinos. O número de folhas em cada planta foi avaliado no início do experimento e a cada cinco dias, para determinar a porcentagem de folhas presentes em cada planta ao longo do período experimental que teve duração de 60 dias. Houve diferença significativa na porcentagem de perda foliar para dez das quatorze espécies de planta avaliadas no decorrer do experimento. As espécies *Spondias tuberosa* e *Ziziphus joazeiro*, foram as mais consumidas durante o período chuvoso e seco. Para as espécies *Anadenanthera colubrina*, *Handroanthus impetiginosus* *Handroanthus spongiosus* e *Syagrus coronata*, o consumo ocorreu somente no período seco. Não houve diferença estatística para o consumo das espécies *Amburana cearensis*, *Hymenaea martiana*, *Pseudobombax marginatum* e *Tabebuia aurea*. As plantas mais prejudicadas pelo pastejo e pisoteio foram as *Spondias tuberosa* e *Ziziphus joazeiro* que apresentaram diferenças significativas para a taxa de mortalidade. As altas taxas de mortalidade para a maioria das plantas jovens das espécies estudadas estão relacionadas com as condições adversas do clima semiárido. Há necessidade do uso do manejo de pastejo diferenciado para determinadas espécies arbóreas nativas da caatinga.

Palavras-chave: bioma caatinga, caprinocultura, manejo sustentável, superpastejo

ABSTRACT:

Aimed to evaluate the palatability of goat and the impact of continuous grazing on saplings of tree species in the caatinga. Four hundred and twenty young plants were used from fourteen tree species native to the Caatinga. These seedlings were distributed in a completely random design with two treatments, and five replications. The treatments consisted of a non grazed area (control area), comprising half of the plants which were isolated by the use of a screened area and a grazed area composed by the other half of the plants which were exposed to grazing goats. The number of leaves on each seedling was assessed from the beginning of the trial and at each five days to determine the percentage of leaves on each seedling during the experimental period which lasted for 60 days. There was a significant difference in the percentage of leaf loss for 10 of the 14 species of plant species during the experiment. The species *Spondias tuberosa* and *Ziziphus joazeiro*, were the most consumed during the rainy and dry period. For the species *Anadenanthera colubrina*, *Handroanthus impetiginosus*, *Handroanthus spongiosus* and *Syagrus coronata* the consumption happened only in the dry season. There was no statistical difference in the consumption of leaves from the species *Amburana cearensis*, *Hymenaea Martiana*, *Pseudobombax marginatum*, and *Tabebuia aurea*. The most affected plants by grazing and trampling were the *Spondias tuberosa* and *Ziziphus joazeiro* which showed significant differences in the mortality rate. The high mortality rates for most of the young plants of the species studied are related to the adverse conditions of the semiarid climate. There is a necessity of a differentiated grazing management for certain tree species native to the caatinga.

Keywords: caatinga biome, goat raising, sustainable management, overgrazing

INTRODUÇÃO

O Nordeste brasileiro, ocupado em sua maioria pelo o bioma Caatinga, tem como principal característica o clima semiárido, marcado por elevadas temperaturas médias entre 25 e 29°C, baixa precipitação anual (268mm a 800mm), chuvas irregulares e período seco prolongado (sete a nove meses) (Ab'Saber, 2003). A caprinocultura nesta região concentra 92,59% do plantel nacional e é reconhecida como uma das atividades pecuárias mais adaptadas a região semiárida nordestina, onde é praticada predominantemente de forma extensiva, tendo como principal fonte alimentar, forragem oriunda da vegetação nativa da caatinga (SENAI, 2007).

A vegetação nativa dos sertões nordestinos é rica em espécies forrageiras em seus

três estratos: herbáceo, arbustivo e arbóreo (Araújo filho et al., 1995). Porém, as plantas lenhosas se destacam por disponibilizar forragem no período chuvoso e seco e apresentar grande potencial frutífero, túberas, madeireiro, melífero e medicinal (Silva & Guimarães Filho, 2006). Maia, (2004) ressalta a importância indireta da vegetação arbórea e arbustiva na proteção e conservação do solo, exercida pelas raízes e copas da vegetação natural.

Contudo a pressão da atividade humana por conta do aumento da população, pela utilização da madeira, expansão da agricultura e pecuária extensiva, aliado às condições climáticas locais, refletem na devastação da vegetação da caatinga, degradação do solo e aos processos de desertificação (Alves et al., 2009). Segundo Leal et al., (2005) o pastejo realizado por caprinos constitui um importante fator de seleção natural capaz de afetar a abundância e a distribuição geográfica de espécies lenhosas na caatinga. Por isso, alternativas de manejo têm sido apresentadas, visando o uso sustentável da mesma (Araújo et al., 2001; Albuquerque & Andrade, 2002; Francelino et al., 2003; Araújo filho, 2006), uma vez que o manejo inadequado da vegetação e o superpastejo podem acelerar a desertificação através da perda da cobertura do solo.

Desta forma, pesquisas com espécies nativas da caatinga consideradas importantes com relação ao seu valor forrageiro, medicinal, madeireiro, consumo humano, conservação, proteção e enriquecimento do solo devem ser desenvolvidas, com o intuito de contribuir para o crescimento sustentável da atividade agrosilvipastoril da região semiárida. Com base neste contexto, este presente trabalho objetivou avaliar a preferência alimentar de caprinos entre 14 espécies arbóreas, nativas da caatinga e o impacto do pastejo sobre estas.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Campus de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), localizada na cidade de Petrolina-PE (9°19'44,2"S 40°33'30,1"W 388m de altura). Durante o período experimental a média pluviométrica anual foi de 632mm, com temperaturas médias anuais mínimas e máximas de 20,92 e 32,12 °C. Os dados referentes à precipitação, temperatura e umidade relativa do ar, durante a condução do experimento estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Índice pluviométrico, temperatura e umidade relativa na área de caatinga do Campus de Ciência Agrária da UNIVASF, Petrolia – PE.

Meses	Pluviosidade mensal (mm)	Temperatura média (°C)	Umidade média (%)
Outubro (2008)	0,3	27,5	47,8
Novembro (2008)	0,0	28,7	44,4
Dezembro (2008)	0,0	28,8	44,3
Janeiro (2009)	63,7	27,9	56,8
Fevereiro (2009)	157	26,0	71,9
Março (2009)	104,5	26,4	72,6
Abril (2009)	129,4	25,0	81,6
Maio (2009)	35,2	24,1	79,0
Junho (2009)	0,5	24,2	70,2
Julho (2009)	7,1	24,2	63,2
Agosto (2009)	0,0	24,5	61,2
Setembro (2009)	0,0	26,8	50,6
Outubro (2009)	135,0	26,1	69,3
Média	48,66	24,5	63,2

Fonte: NEMET – Núcleo de Estudos Metereológicos e Agroclimáticos da UNIVASF.

Utilizou-se uma área de 0,5 hectares de caatinga nativa com fisionomia arbustivoarbórea, classificada como Savana Estépica Arborizada (Ta), em estágio de regeneração inicial, com solos tipo Neossolos Quartzarênicos Órticos típicos, caracterizados como fracos, profundos a muito profundos, bem a fortemente drenados e relevo plano. As espécies vegetais mais representativas foram as herbáceas com 67% do total amostrado. As famílias Fabaceae, Rubiaceae, Euphorbiaceae, Malvaceae e Cactaceae atingem maior riqueza de espécies com um conjunto florístico composto em grande parte por Jurema-preta - *Mimosa tenuiflora* (Fabaceae); Faveleira - *Cnidoscolus quercifolius* (Euphorbiaceae); Pião - *Jatropha mutabilis* (Euphorbiaceae); Piãozinho - *J. ribifolia* (Euphorbiaceae) e Pião Bravo - *J. malíssima* (Euphorbiaceae).

Avaliou-se a fitomassa do estrato herbáceo e arbustivo, utilizando-se um retângulo de 1 x 0,25m, lançado aleatoriamente em 25 pontos dentro da área experimental, procedendo-se a coleta das plantas contidas dentro do retângulo. Foi considerada como fitomassa disponível ao acesso animal aquela inferior a 1,5m de altura. Foram retiradas amostras em dois períodos, sendo o primeiro no início de maio/2009, antes da introdução dos animais e o segundo no final do mês de junho/2009, logo após a retirada dos animais. Determinou-se os teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), carboidratos não fibrosos (CNF), lignina (LIG), cinzas (CZ) e energia bruta (EB) conforme metodologia descrita por Silva & Queiroz (2002).

Para a obtenção das sementes identificadas e selecionadas e o cultivo das mesmas, utilizou-se o banco de sementes e a casa de vegetação instalados no CRAD - Centro de Referência de Áreas Degradadas, localizado no campus da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), na cidade de Petrolina-PE. As plantas foram

cultivadas em tubetes com volume de 280 cm³ (19 x 5 x 1,5cm). O substrato utilizado para enchimento dos tubetes foi uma mistura de casca de pinus bioestabilizada, húmus de minhoca e vermiculita na proporção de 4:2:1. Cada litro de substrato foi enriquecido com 3g (kg/m³) de Osmocote, com formulação (15-09-12), de liberação lenta para 90 dias. Foram introduzidas na área experimental, quatrocentos e vinte plantas jovens de espécies arbóreas nativas da caatinga, sendo trinta de cada espécie. As espécies utilizadas foram: Angico - *Anadenanthera colubrina* (Vell) Brenan; Aroeira - *Myracrodruon urundeuva* Allemão; Cascudo - *Handroanthus spongiosus* (Rizzini) S. Grose; Craibeira - *Tabebuia aurea* (Manso) Benth. & Hook. f. ex S. Moore; Imbiruçu - *Pseudobombax marginatum* (A.St.-Hil., Juss. & Cambess.) A. Robyns; Imburana de cheiro - *Amburana cearensis* (Allemão) AC Sm.; Ipê-roxo - *Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC.) Mattos; Jatobá - *Hymenaea martiana* Hayne; Juazeiro - *Ziziphus joazeiro* Mart.; Licuri - *Syagrus coronata* (Mart.) Becc.; Mulungu - *Erythrina velutina* Willd., Muquém - *Albizia inundata* Mart.; Pau Ferro - *Caesalpinia ferrea* Mart. e Umbuzeiro - *Spondias tuberosa* Arr. Cam. A distância entre as plantas foi de 0,40m e a ordem das plantas jovens foi pré-estabelecida por sorteio. A repicagem para a área experimental foi realizada quando as plantas jovens atingiram uma idade média de 150 dias. Antes da repicagem, retirou-se o sombreamento por 15 dias para adaptar as plantas as condições do campo. Na repicagem utilizou-se 500 g de húmus de minhoca e 1,5 g de Osmocote (15-09-12) de liberação lenta para nove meses.

As plantas foram introduzidas nos meses de fevereiro e março de 2009, período chuvoso (Tabela 1), ideal para o transplante das mudas. Três caprinos, castrados, SRD, com peso médio de 33,4 kg foram introduzidos na área, tendo acesso a bebedouros e cochos com sal mineralizado *ad libitum*, em sistema de taxa de lotação contínua, equivalente a 6 cab/ha. Para avaliar o efeito do pastejo pelos caprinos, metade do

número de indivíduos de cada planta foi isolada através do uso de cerca com tela, de forma a impedir o pastejo (área não pastejada - ANP). A outra metade ficou exposta ao pastejo (área pastejada - AP). A cada cinco dias foram mensurados o número de folhas de cada planta na ANP e na AP.

A avaliação da preferência alimentar e o impacto provocado pela taxa de lotação contínua foi determinada pelo percentual de redução de área foliar, em relação ao número de folhas inicial e pela diferença da taxa de mortalidade do número de plantas entre o tratamento controle e o pastejado. O trabalho teve início com a produção de mudas em out/2008 e terminou em out/2009, logo após as primeiras chuvas. As observações foram feitas durante os meses de maio e junho/2009 e a avaliação da taxa de mortalidade das plantas foi feita em out/2009, dez dias após as primeiras chuvas. Durante o período chuvoso, meses de janeiro, fevereiro, março, abril e maio/2009, obteve-se um índice médio pluviométrico de 97,96mm. O mês de maio/2009, apresentou um índice pluviométrico de 35,2mm, caracterizando o final da estação chuvosa na região e o mês de junho/2009, um índice pluviométrico de 0,5mm, determinando o período de transição entre chuvoso e seco. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos inteiramente casualizados, com dois tratamentos e cinco repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo pacote estatístico SAS (SAS, 2004).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A disponibilidade de fitomassa no componente herbáceo e a sua composição nutricional no início e término do período experimental são apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2. Matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina (LIG), cinza (CZ), carboidratos não fibrosos (CNF) e energia bruta (EE) da fitomassa no componente herbáceoarbustivo da área utilizada para o estudo, nos meses de maio e junho/2009, Petrolina-PE

Variáveis	Meses	
	Maio/2009	Junho/2009
Fitomassa (MS, kg ha ⁻¹)	1.608	1.425,2
PB (% da MS)	12,32	6,71
FDN (% da MS)	60,70	76,96
FDA (% da MS)	25,63	38,61
Lig (% da MS)	9,49	18,19
EE (% da MS)	1,83	1,40
CZ (% da MS)	8,82	13,84
CNF (% da MS)	16,34	1,09
EB (Kcal/g de MS)	4467,12	4007,30

O valor obtido para a disponibilidade de fitomassa no componente herbáceo arbustivo no início do mês de maio foi de 1.608 kg de MS ha⁻¹. Este valor foi inferior às médias encontradas por Araújo Filho et al., (2002) em áreas de caatinga manipulada através da técnica de rebaixamento (2.591 kg de MS ha⁻¹) e raleamento (3.088 kg de MS ha⁻¹) obtidas no final do período chuvoso. Porém foi semelhante ao obtido por Moreira et al., (2006) em área de vegetação nativa (1.395 kg de MS ha⁻¹). Contudo foi superior ao obtido por Leite et al., (1995) em área de caatinga rebaixada (média de 966,2 kg de MS ha⁻¹). Silva et al., (1999); Albuquerque et al., (2002) e Pereira Filho et al., (2007) trabalhando com várias taxas de lotação por caprinos e ovinos, concluíram que a precipitação é o fator mais importante para determinar a densidade de fitomassa e o recrutamento de plantas novas.

Houve uma pequena queda na quantidade de fitomassa disponível de 182,8 kg de MS ha⁻¹ entre o início e o final do experimento, mas observou-se significantes alterações nos valores nutricionais desta, com queda acentuada nos teores de PB e elevação nos de FDN, FDA e LIG. Mesquita et al., (1994); Leite et al., (1995) e Araújo Filho et al.,

(2006) também observaram decréscimos nos valores nutritivos da dieta e associaram ao processo de maturação natural das plantas, fato acelerado pelas altas temperaturas. Os resultados das análises bromatológicas para o mês de junho/2009, sugerem que as exigências nutricionais dos caprinos não seriam atendidas pelo consumo exclusivo da vegetação herbácea, em função do baixo consumo de energia devido ao baixo teor de PB e elevados teores de FDN, FDA e LIG. Schacht et al., (1992) mostraram que PB e, principalmente, EB, são limitantes para crescimento de pequenos ruminantes durante a época seca, sendo necessário o aumento na seletividade alimentar para o atendimento das exigências nutricionais.

A análise comparativa entre o percentual de perda de folhas de plantas jovens das espécies arbóreas da caatinga contidas nas áreas pastejadas (AP) e não pastejadas (ANP) estão expressas nas Figuras 1, 2 e 3. Com relação à preferência dos caprinos em consumir as espécies arbóreas estudadas, observou-se três comportamentos: o consumo das plantas ocorreu durante o período chuvoso e seco (Figura 1), o consumo das plantas ocorreu somente no período seco (Figura 2) e ausência de consumo das plantas (Figura 3). Houve diferença estatística entre dez das quatorze espécies de plantas estudadas submetidas ao pastejo e as não submetidas (controle). Segundo Leite, (2002) os caprinos têm demonstrado um bom nível de adaptação ao ecossistema da caatinga por serem classificados como selecionadores intermediários, exibindo alto grau de flexibilidade variando os seus hábitos de seleção de acordo com a época do ano, a qualidade e disponibilidade da forragem. Observou-se forte preferência alimentar dos caprinos para as espécies *Spondias tuberosa* (Figura 1E), *Ziziphus joazeiro* (Figura 1F) e *Albizia inundata* (Figura 1A). Comportamento semelhante ocorreu para as espécies *Myracrodruon urundeuva* (Figura 1D), *Erythrina velutina* (Figura 1C) e *Caesalpinia ferrea* (Figura 1B), porém com menor intensidade. Apesar da grande quantidade de

fitomassa na área, houve preferência dos caprinos por espécies arbóreas e arbustivas. De acordo com Medeiros et al., (2000) na estação chuvosa, os caprinos preferem plantas eudicotiledôneas herbáceas e brotos da vegetação lenhosa.

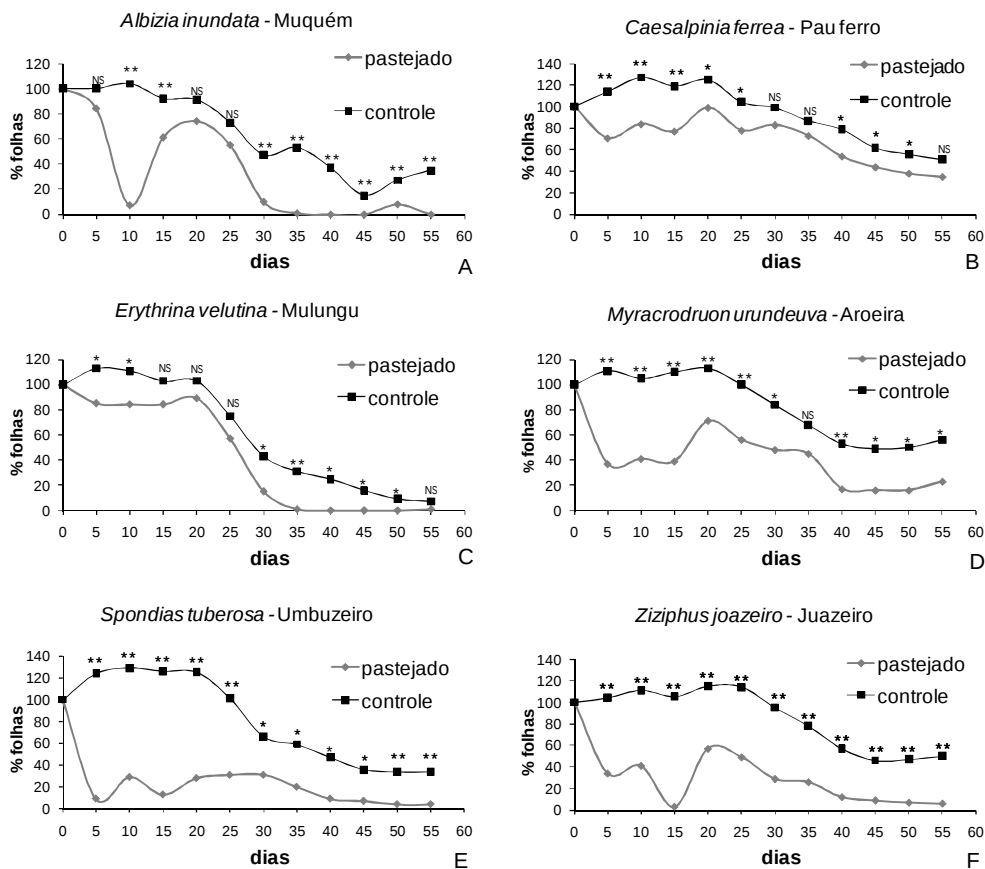


Figura 1. Análise comparativa entre o percentual de perda de folhas das espécies de plantas arbóreas da caatinga contidas na área pastejada e não pastejada no período de maio a junho de 2009. Espécies de plantas consumidas durante o período chuvoso e seco.

NS = Não significativo; (**) = significativo a 1 %; (*) = significativo a 5 %

Durante o período seco, as espécies lenhosas *Anadenanthera colubrina* (Figura 2G) e *Handroanthus impetiginosus* (Figura 2H) embora não tenham sido apreciadas no período chuvoso, passaram a ser consumidas. Esta condição na estação seca foi observada também para as espécies *Handroanthus spongiosus* (Figura 2I) e *Syagrus coronata* (Figura 2J), porém o consumo ocorreu no decorrer do avanço da seca, momento em que as plantas demonstraram elevados sinais de estresse hídrico. O consumo destas espécies somente no período seco pode estar relacionado à escassez de

MS de plantas herbáceas eudicotiledôneas, a baixa qualidade nutricional presente na fitomassa ou a melhoria na palatabilidade das folhas, devido a redução de fatores antinutricionais. De acordo com Van Soest, (1994) a seleção de forragem está relacionada às diferenças morfofisiológicas e nutritivas das plantas. Solanki & Naik, (1998) avaliando o hábito de pastejo observaram que caprinos apresentavam maior preferência por leguminosas, seguido por arbustos e folhas de árvores, monodicotiledôneas e plantas herbáceas respectivamente. Segundo Araújo Filho et al., (1998) o estrato lenhoso da caatinga sofre variações no valor nutritivo ao longo do ano. A vegetação quando ingerida com alta quantidade de taninos (6% a 12% da MS), pode ocasionar efeito depressivo sobre o consumo voluntário e redução na eficiência do processo digestivo do animal (Frutos et al., 2002). A disponibilidade de folhas secas de árvores e arbustos, no decorrer da estação seca, passam a se tornar o alimento mais importante na dieta dos caprinos (Leite et al., 1995 e Santos et al., 2008).

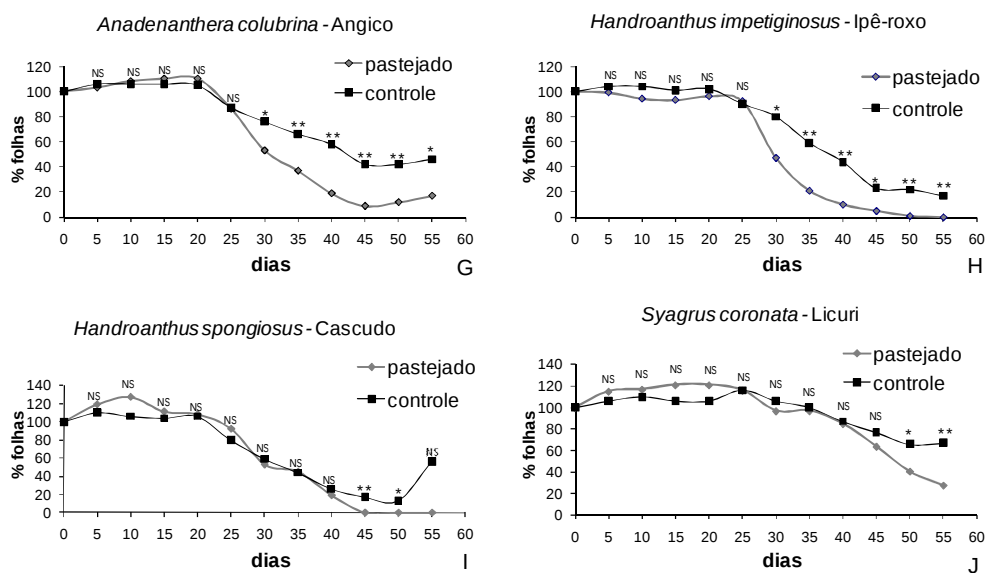


Figura 2. Análise comparativa entre o percentual de perda de folhas das espécies de plantas arbóreas da caatinga, contidas na área pastejada e não pastejada no período de maio a junho de 2009. Espécies de plantas consumidas durante o período seco.

NS = Não significativo; (**) = significativo a 1 %; (*) = significativo a 5 %

Não houve diferença estatística para as espécies *Amburana cearensis* (Figura 3K), *Hymenaea martiana* (Figura 3L), *Pseudobombax marginatum* (Figura 3M) e *Tabebuia aurea* (Figura 3N). As espécies *Amburana cearensis* (Figura 3K) e *Pseudobombax marginatum* (Figura 3M) tiveram as suas folhas senescentes logo no início do período de transição não sendo possível avaliar o consumo durante o período seco, portanto a *Hymenaea martiana* e *Tabebuia aurea* foram as que demonstraram ser menos apreciadas pelos caprinos. Segundo Burns et al., (2001) e Berchielli et al., (2006) os animais aprendem a preferir ou rejeitar certos alimentos de acordo com os efeitos metabólicos resultantes após terem o experimentado anteriormente. Leal et al., (2005) buscando identificar espécies lenhosas e partes consumidas voluntariamente por caprinos, utilizou uma lista contendo 53 espécies de árvores e arbustos nativas da caatinga e entrevistou 32 pequenos produtores. As espécies *Ziziphus joazeiro*, *Spondias tuberosa*, *Anadenanthera colubrina*, *Tabebuia aurea*, *Myracrodruon urundeuva*, *Handroanthus impetiginosus*, *Caesalpinia ferrea*, *Amburana cearensis*, *Pseudobombax marginatum* foram citadas 32, 31, 28, 27, 26, 23, 21, 13 e 13 vezes respectivamente. Estes dados corroboram com o que foi obtido para as espécies *Ziziphus joazeiro*, *Spondias tuberosa*, *Anadenanthera colubrina*, *Myracrodruon urundeuva*, *Handroanthus impetiginosus* e *Caesalpinia ferrea*. Porém discordam com as observações obtidas para *Amburana cearensis*, *Pseudobombax marginatum* e principalmente para a *Tabebuia aurea*, citada por 84,37% dos produtores como sendo consumida pelos caprinos. Diversos trabalhos como os de Pereira et al., (2001); Alcoforado-Filho et al., (2003); Andrade et al., (2005) e Almeida et al., (2006) que se referem a florística e fitossociologia de áreas da

caatinga utilizadas para atividades agrosilvipastoril não citam espécies como a *Albizia inundata*, *Erythrina velutina*, *Hymenaea martiana* e *Syagrus coronata*. A ação antrópica sobre o ecossistema da caatinga e as áreas utilizadas para o estudo podem justificar este fato. A dinâmica de uma comunidade está estreitamente relacionada à fisionomia, estrutura e funcionamento da comunidade e envolve diversos processos de organização, como sucessão, regeneração e as relações abióticas e bióticas entre as diferentes populações (competição, simbiose, predação, parasitismo, etc.). Segundo Santos et al., (2009) as espécies *Albizia inundata*, *Erythrina velutina*, *Hymenaea martiana*, são encontradas em todo nordeste, porém com maior abundância em matas ciliares e o *Syagrus coronata* se limita a alguns estados do nordeste e exige solos férteis e profundos.

Santos et al., (2008) trabalhando com ovinos fistulados, observou mudanças na dieta destes animais no decorrer do dia e meses do ano. No estrato herbáceo as poáceas, *herisanthia tiubae* K. Schum. Bri e *Sida Galheirensis* Ulbr e arbóreas *Ziziphus joazeiro* e *Capparis flexuosa* L. L. estiveram presentes na extrusa durante os períodos seco e chuvoso do ano. A *Spondias tuberosa*, *Caesalpinia ferrea* também estiveram presentes, porém somente no período chuvoso. Moreira et al., (2006) comparou a composição botânica da extrusa de novilhos fistulados com a composição botânica e a disponibilidade de fitomassa dos estratos herbáceo, arbustivo e arbóreo da área estudada. As espécies *Myracrodruon urundeuva*, *Spondias tuberosa*, *Ziziphus joazeiro*, e a *Caesalpinia ferrea* estavam presentes na área, porém somente a *Caesalpinia ferrea* não foi encontrado na extrusa. Albuquerque et al., (1999) observou maior mortalidade de plantas arbustivas correlacionada ao aumento da taxa de lotação de bovinos. Estes trabalhos destacam o potencial destas plantas como forrageiras para os ruminantes. Leite,

(2002) sugere o pastejo combinado e alternado entre caprinos e ovinos, devido as diferenças na preferência alimentar e no hábito de pastejo, impedito assim o superpastejo e o desaparecimento das espécies que mais contribuem para a sua dieta.

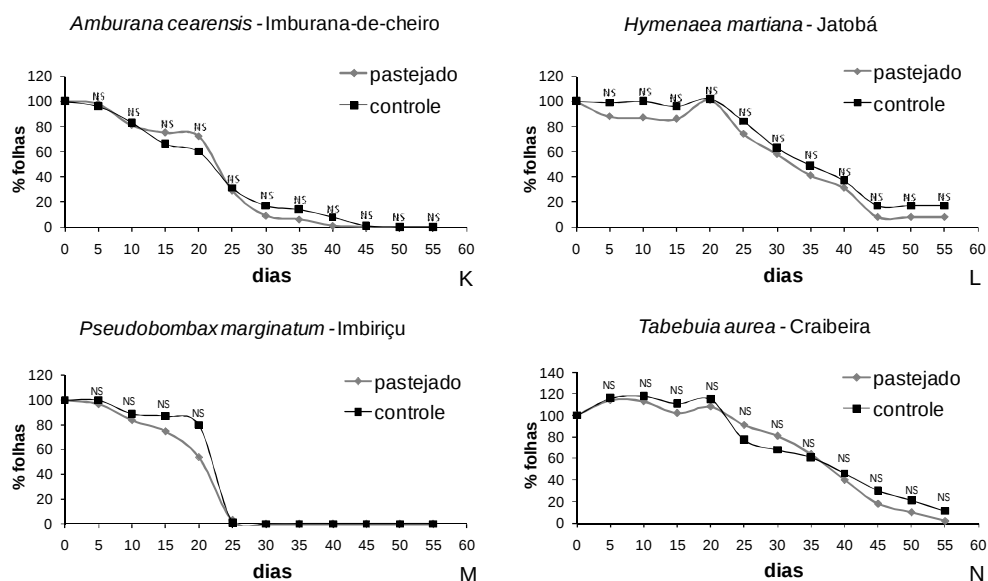


Figura 3. Análise comparativa do percentual de perda de folhas das espécies de plantas arbóreas da caatinga, contidas na área pastejada e não pastejada no período de maio a junho de 2009. Espécies de plantas que não foram consumidas durante o período chuvoso e seco.

NS = Não significativo; (**) = significativo a 1 %; (*) = significativo a 5 %

As plantas mais prejudicadas pelo pastejo e pisoteio foram a *Spondias tuberosa* e o *Ziziphus joazeiro* (Figura 4) que apresentaram diferenças significativas para a taxa de mortalidade entre as plantas pastejadas (AP) e as não pastejadas (ANP). Estes resultados corroboram com Albuquerque et al., (1999) que após o levantamento da densidade populacional das espécies da caatinga submetidas a pastejo contínuo por bovinos, não encontrou nenhuma planta jovem de *Spondias tuberosa*. Cavalcanti et al., (2006) e Cavalcanti et al., (2009) trabalhando com plantas jovens de *Spondias tuberosa* em áreas degradadas da caatinga, observaram

que a herbivoria provocada por caprinos e animais silvestres, tais como, caititu (*Tayassu tajacu*), tatu-peba (*Euphractus sexcinctus*), largatos e insetos foram responsáveis pela redução da taxa de sobrevivência e desenvolvimento destas. Araújo et al., (2001) aponta a pecuária extensiva praticada na região como causa do desaparecimento da viabilidade genética desta espécie. A perda de energia (reservas) sofrida por estas plantas jovens ao longo de 60 dias de pastejo poderá diminuir a sobrevida das mesmas, devido ao longo período de estiagem na região que varia de cinco a sete meses. O pisoteio e o constante pastejo sobre as plantas novas, prejudicam sua vitalidade, impedem o desenvolvimento e aumentam a taxa de mortalidade. (Lorenzi, 2002 e Maia, 2004). Araújo Filho, (2006) relacionam os danos do pastejo sobre o ecossistema ao superpastejo induzido pelo homem e na habilidade em que os caprinos possuem em selecionar partes das plantas para compor a sua dieta, inclusive comendo cascas das árvores, que em situações extremas podem levar a planta a morte.

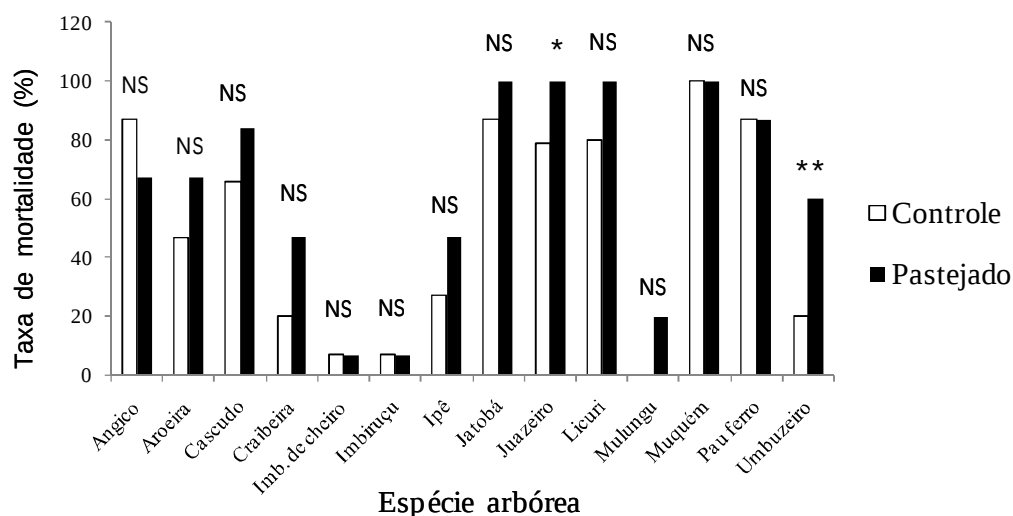


Figura 4. Percentual do número de plantas mortas na área pastejada e não pastejada por caprinos após dois meses de pastejo contínuo e quatro meses de stress hídrico.

(NS) = não significativo; (**) = significativo a 1 %; (*) = significativo a 5 %

CONCLUSÕES

Das 14 espécies estudadas, houve maior seletividade pelos caprinos para as espécies *Spondias tuberosa* e *Ziziphus joazeiro*, portanto deve ser evitado o superpastejo na fase inicial de crescimento.

Com exceção das espécies *Spondias tuberosa* e *Ziziphus joazeiro* as altas taxas de mortalidade para a maioria das plantas jovens das espécies estudadas estão relacionadas com as condições adversas do clima semiárido e não ao impacto provocado pelo pastejo por caprinos.

Novos estudos enfocando métodos de pastejo sobre plantas da caatinga devem ser incentivados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SABER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil: Potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003. 159p.

ALBUQUERQUE, S. G. Caatinga vegetation dynamics under various grazing intensities by steers in the semi-arid Northeast, Brazil. **Journal of Range Management**, v.52, n.3, 1999.

ALBUQUERQUE, U. P.; ANDRADE, L. H. C. Uso dos recursos vegetais da caatinga: O caso do agreste do estado de Pernambuco (nordeste do Brasil). **Interciencia - Revista de Ciéncias y Tecnología da América**. v. 27, n.7, 2002, p 336-346.

ALCOFORADO-FILHO, F. G.; SAMPAIO, E.V. S. B; RODAL, M. J. N. Florística e fitossociologia de um remanescente de vegetação caducifolia espinhosa arbórea em caruaru, Pernambuco. **Acta Botânica Brasileira**, v.17, n. 2, p. 287-303, 2003.

ALVES, J. J. A. ARAÚJO, M. A. NASCIMENTO, S. S. Degradação da caatinga: uma investigação ecogeográfica. **Revista Caatinga**. v.22, n3, p 126-135, 2009.

ALMEIDA, A. C. S.; FERREIRA R. L. C.; SANTOS, M. V. F.; SILVA, J. A. A.; LIRA, M. A.; GUIM, A. Avaliação bromatológica de espécies arbóreas e arbustivas de pastagens em três municípios do estado de Pernambuco. **Acta Scientiarum Animal**

Sciences, v.28, n.1, p. 1-9, 2005.

ANDRADE L. A.; PEREIRA I. M.; LEITE, U. T.; BARBOSA, M. R. Análise da cobertura de duas fitofisionomias de caatinga, com diferentes históricos de uso, no município de São João do Cariri, estado da Paraíba. **Revista cerne**, v.11, n.3, p. 253-262, 2005.

ARAÚJO FILHO, J. A. Aspecto zo ecológico e agropecuário do caprino e do ovino nas regiões Semi-áridas. Sobral - CE: **Embrapa caprinos**, 2006.

ARAÚJO FILHO, J. A.; CARVALHO, F. C.; GARCIA, R. SOUZA, R. A. Efeito da manipulação da vegetação lenhosa sobre a produção e compartimentalização da fitomassa pastável de uma caatinga sucessional. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 31 n.1, 2002, p1-8.

ARAÚJO FILHO, J.A.; GARDELHA, J. A.; CRISPIM, S. M. A.; SILVA, N. L. Pastoreio misto em caatinga manipulada no sertão cearense. **Revista científica de Produção Animal**. v. 4, n.1-2, 2002, p. 9-21.

ARAÚJO FILHO, J. A.; LEITE, E. R.; SILVA, N. L. Contribution of woody species to the diet composition of goat and sheep in caatinga vegetation. **Pasture Tropicalis**, v. 20, p. 41-45, 1998.

ARAÚJO FILHO, J.A.; SOUSA, F.B.; CARVALHO, F.C. Pastagens no semi-árido: Pesquisa para o desenvolvimento sustentável. In: SIMPÓSIO SOBRE PASTAGENS NOS ECOSISTEMAS BRASILEIROS: pesquisa para o desenvolvimento sustentável, 1995. Brasília, DF. **Anais** / editado por R.P. de Andrade, A de o. Barcellos e C. M. da Rocha. Brasília: SBZ, 1995. p.63-75.

ARAÚJO, F. P.; CAVALCANTI, N.B.; PORTO, E.R.; SANTOS, C. A. F. Enriquecimento da caatinga com clones de umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr.) selecionados para maior tamanho de fruto. Simpósio Brasileiro de Captação de Água de Chuva no Semi-Árido, 3, 2001, **anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão; Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido, 2001.p 1-6.

BERCHIELLI, T. T; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal: Funep, 2006. 583p.

BURNS, J.C.; FISCHER, D.S.; MAYLAND, H.F. Preference by sheep and goat among hay of eight tall fescue cultivars. **Journal of Animal Science**, v.79, 2001, p. 213-224.

CAVALCANTI, N. B.; RESENDE, G. M.; BRITO, L. T. L. Danos causados a plantas jovens de imbuzeiro (*spondias tuberosa* arruda) em área de caatinga nativa e degradada por animais. **Engenharia Ambiental**. v. 6, n. 3, p. 91-102, 2009.

CAVALCANTI, N. DE B.; RESENDE, G. M.; DRUMOND, M. A.; BRITO, L. T. L. Emergência e sobrevivência de plantas jovens de imbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda) na caatinga. **Revista Caatinga**, v.19, n.4, p.391-396, 2006.

FRANCELINO, M. R.; FILHO, E. I. F.; RESENDE, M.; LEITE, H. G. Contribuição da

caatinga na sustentabilidade de projetos de assentamentos no sertão norte-rio-grandense. **Revista árvore**. v.27 n.1, 2003, p.1-8.

FRUTOS, P.; HERVÁS, G.; RAMOS, G.; GIRÁLDEZ, F.J.; MANTECÓN, A.R. Condensed tannin content of several shrub species from a mountain area in northern Spain, and its relationship to various indicators of nutritive value. **Animal Feed Science and Technology**, v. 92, p.215-226, 2002.

Leal, I. R., Tabarelli, M.; Silva, J. M. C. **Ecologia e conservação da caatinga**. Inara R. Leal. Recife: 2005. Ed. Universitária da UFPE. 822p. In Herbivoria por caprinos da região de xingó: Uma análise preliminar. Inara R. Leal, Adriano Vicente & Marcelo Tabarelli. Cap. 17, p. 695 - 711.

LEITE, E. R. Manejo alimentar de caprinos e ovinos em pastejo no nordeste do Brasil. **Ciência Animal**, v.12, n. 2, p. 119 -128, 2002.

LEITE, E. R.; ARAUJO FILHO, J. A.; PINTO, F. C. Pastoreio combinado de caprinos com ovinos em caatinga rebaixada: desempenho da pastagem e dos animais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.30, n.8, p.1129-1134, 1995.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odesa: Ed. Plantarum. v.1, 2002, 343 p.

MAIA, G. N. **Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades**. São Paulo: D & Z Computação Gráfica e Editora, 2004.413p.

MESQUITA, R. C. M.; LEITE, E. R.; ARAÚJO FILHO, J. A. **Estacionalidade da dieta de pequenos ruminantes em ecossistema da caatinga**. In: PUGNAN, J.P. (Ed.). Utilización y manejo de pastizales. Montivideo, IICA, p.71-81. 1994.

MOREIRA J. M.; LIRA M. A.; SANTOS M. V. F. S.; FERREIRA, M. A.; ARAÚJO, G. G. L.; FERREIRA, R. L. C. F.; SILVA G. C. Caracterização da vegetação de caatinga e da dieta de novilhos no sertão de Pernambuco. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v. 41, n. 11, p1-13, 2006.

PEREIRA FILHO, J. M., ARAÚJO FILHO, J. A., CARVALHO, F. C., REGO, M. C. Standing phytomass availability of the herbaceous cover of caatinga raleada subjected to alternate grazing by sheep and goats. **Livestock Research Rural Development**, v.19, n.1, 2007, p. 1-14.

PEREIRA, I. M., ANDRADE, L. A., COSTA, J. R. M., DIAS, J. M. Regeneração natural em um remanescente de caatinga sob diferentes níveis de perturbação, no agreste paraibano. **Acta Botanica Basílica**, v.15, n.3, 2001, p.1-9.

SANTOS, G. R. A.; BATISTA, A. M. V.; GUIM, A.; SANTOS, M. V. F.; SILVA, M. J. A.; PEREIRA, V. L. A. Determinação da composição botânica da dieta de ovinos em pastejo na caatinga. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n.10, p. 1876-1883, 2008.

SCHACHT, W.H.; KAWAS, J.R.; MALECHECK, J.C. Effect of supplemental urea and molasses on dry season weight gains of goats in semiarid tropical woodland, Brazil.

Small Ruminant Research, Amsterdam, v.3, n.7, p. 235-244, 1992.

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

SILVA, N. L.; ARAÚJO FILHO, J. A.; SOUSA, F. B.; ARAÚJO, M. R. A. Pastoreio curta duração com ovinos em caatinga raleada no sertão cearense. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 34, n.1, 1999, p. 135-140.

SILVA, P. C. G.; GUIMARÃES FILHO, C. Eixo tecnológico da ecorregião nordeste. In: SOUSA, I.S.F.de. (Ed.) Agricultura familiar na dinâmica da pesquisa agropecuária. Brasília, DF: **Embrapa Informação Tecnológica**, 2006. 434p.

SANTOS, A.P.B.; NASCIMENTO, M.F.S.; SANTO, F.S.E. **Guia de Campo de Árvores da Caatinga**. Siqueira Filho, J.A.(ed) Petrolina: Editora e Gráfica Franciscana Ltda. 2009. 64p.

SENAI/DN, Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. Departamento Nacional – Estudo de viabilidade técnica econômica para o desenvolvimento da caprinocultura no nordeste/ **SENAI/DN**. – Brasília: SENAI/DN, 2007. 142p

SOLANKI, G.; NAIK, R. M.1998. Grazing interactions between wild and domestic herbivores. **Small Ruminant Research**, v.27, p. 231-235.

STATISTICAL, ANALYSIS SYSTEM – SAS. **SAS/STAT 9.1: user`s guide**. Cary: SAS Institute, 2004. v.3, 675p.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminal**. London: Constock, 1994. 476p.

3.2 CAPÍTULO 2

PREFERÊNCIA ALIMENTAR DE EMAS POR PLANTAS NATIVAS DA CAATINGA E O IMPACTO DO PASTEJO SOBRE PLANTAS JOVENS ARBÓREAS ¹

FLÁVIO RAMOS BASTOS DE OLIVEIRA ^{2*}, TIAGO SANTOS SILVA ², KARINA COSTA BUSATO ², MARIO LUIZ CHIZZOTTI ³, JOSÉ ALVES DE SIQUEIRA ⁴

RESUMO: Objetivou-se avaliar a preferência alimentar da espécie *Rhea americana* e o impacto provocado pelo pastejo sobre plantas jovens lenhosas da caatinga. Aplicou-se questionários a criadores para obter o nome e as partes das espécies vegetais consumidas pelas emas. Avaliaram-se 420 plantas jovens de quatorze espécies arbóreas nativas da caatinga distribuídas em uma área de 0,5ha em delineamento em blocos casualizados, com dois tratamentos e cinco repetições. Metade das plantas jovens foi isolada pelo uso de tela (tratamento controle) e a outra metade exposta ao pastejo de ema (tratamento pastejo). Foi avaliado a cada cinco dias o número de folhas em cada planta jovem, para determinar a porcentagem de folhas presentes em cada planta ao logo do período experimental que teve duração de 60 dias. Os resultados obtidos no questionário mostraram maior preferência por plantas herbáceas eudicotiledôneas (62%), apresentando maior consumo de folhas (84%), seguidas de flor e fruto (72% cada). Cenário diferente foi observado para as espécies lenhosas (38%) que tiveram os frutos (78%) mais consumidos, seguidos de folhas e sementes (52% cada). Houve efeito significativo em uma única avaliação para o consumo no período seco de três espécies de plantas jovens arbóreas da caatinga. Não ocorreu efeito significativo sobre a taxa de mortalidade das plantas jovens entre a área controle e a pastejada. Na vegetação da caatinga, as emas preferem consumir plantas herbáceas.

Palavras-chave: Animal silvestre. Semiárido. Pecuária alternativa. Pastagem nativa.

FEEDING PREFERENCE OF EMAS FOR NATIVE PLANTS AND THE IMPACT OF CAATINGA GRAZING ON YOUNG TREE PLANTS

ABSTRACT: The aim of this work was to evaluate the feeding preference of the species *Rhea americana* and the impact caused by grazing on young woody plants of caatinga. Questionnaires were given to farmers to obtain the name and parts of plant species eaten by the ema. Four hundred and twenty young plants were evaluated, from fourteen tree species native to the caatinga which were distributed in an area of 0.5 ha, in a randomized block design with two treatments and five replications. Half of the seedlings were isolated by the use of a screen (control) and the other half exposed to ema grazing (grazing treatment). The numbers of leaves were evaluated every five days on each seedling to determine the percentage of leaves present in each plant during the experiment period which lasted for 60 days. The results of the questionnaires showed greater preference for herbaceous eudicots (62%), with a higher consumption of leaves (84%), followed by flowers and fruits (72% each). A different scenario was observed for woody species (38%) which had its fruits (78%) more consumed, this was followed by leaves and seeds (52% each). Significant differences were found in a single assessment for consumption in the dry season of three species of tree seedlings of Caatinga. There was a significant effect in only one evaluation in the dry season for three species of young woody trees of caatinga. There was no significant effect on the mortality rate between the control and grazed area. In the caatinga vegetation, the emas prefered to consume herbaceous plants.

Keywords: Wildlife. Semiarid. Alternative livestock. Native pasture

1 Parte da dissertação de mestrado em Ciência Animal do primeiro autor, financiada pela FACEPE.

2 Aluno(a) do curso de Mestrado em Ciência Animal -UNIVASF/Petrolina-PE, Brasil.

3 Doutor em Zootecnia, UFLA/Lavras, Minas Gerais, Brasil.

4 Doutor em Biologia vegetal, UNIVASF/Petrolina-PE, Brasil.

*Endereço para correspondência: Flávio. ramosflavio@hotmail.com

INTRODUÇÃO

A caatinga é caracterizada por uma floresta seca. Ocorre unicamente na porção nordeste do Brasil, se estende pela totalidade do estado do Ceará (100%) e mais da metade da Bahia (54%), da Paraíba (92%), de Pernambuco (83%), do Piauí (63%) e do Rio Grande do Norte (95%), quase metade de Alagoas (48%) e Sergipe (49%), além de pequenas porções de Minas Gerais (2%) e do Maranhão (1%) (IBGE, 2004). Esse bioma apresenta alta temperatura, formação vegetal com características adaptativas bem definidas: árvores baixas e arbustos que, em geral, perdem as folhas na estação das secas (Leal et al., 2005). Além das plantas, os animais da caatinga apresentam propriedades diversas que lhes permitem viver nessas condições desfavoráveis (Maia, 2004).

A ema é endêmica da América do Sul e, mais precisamente, do Brasil, da Argentina, Paraguai, do Uruguai e do sul da Bolívia (Giannoni, 1996; Bellis et al., 2004). Esta ave silvestre brasileira produz carne, couro e plumas de excelente qualidade, sendo capaz de contribuir para viabilizar economicamente muitas propriedades rurais, além de ser uma alternativa pecuária de diversificação na produção (Hosken, 2003).

Alternativas de manejo da caatinga têm sido apresentadas, visando o uso sustentável da caatinga (Albuquerque e Andrade, 2002; Francelino et al., 2003; Araújo filho, 2006). A manipulação da caatinga, o enriquecimento da vegetação com plantas nativas e exóticas, o pastejo rotativo e o consórcio de ruminantes tem mostrado resultados favoráveis (Leite et al., 1995; Araújo Filho et al., 1998; Araújo Filho, et al., 2002(a); Leite, 2002; Moraes e Vasconcelos, 2007; Pereira Filho et al., 2007). A ema é bem adaptada à presença de outros animais como bovinos, ovinos e caprinos, além de ser produtiva, pode controlar pragas nas pastagens e de forma indireta ser preservada (Dani et al., 1993; Giannoni, 1996). O comportamento alimentar das emas em condições naturais em outros biomas, demonstra que não há impacto sobre a vegetação nativa e nem concorrência pelos recursos alimentares como ocorre em ruminantes domésticos (Martella et al., 1996; Bellis et al., 2004; Azevedo et al., 2006).

Com base no exposto e na ausência de informações sobre o comportamento alimentar da espécie *Rhea americana* sobre a vegetação nativa da caatinga, objetivou-se avaliar a preferência alimentar desta espécie silvestre e o impacto provocado pelo pastejo sobre plantas jovens lenhosas da caatinga, visando o manejo sustentável agrosilvipastoril no semiárido.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em duas etapas. Na primeira, foi aplicado um questionário a produtores para identificação de espécies e as partes das plantas consumidas pelas emas. Na segunda, foi conduzido um experimento para avaliar a preferência alimentar de emas por plantas jovens lenhosas nativas da caatinga.

A pesquisa se estendeu por um raio de 300 km da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), para a aplicação do questionário sobre a alimentação da ema na vegetação nativa da caatinga. Entrevistaram-se agropecuaristas da região do Submédio São Francisco que criam a espécie *Rhea americana*. Buscou-se obter informações sobre as espécies vegetais e partes consumidas voluntariamente pela ema: plântula, folha, flor, fruto e semente. Durante as visitas foi possível avaliar a realidade sobre métodos de manejo na criação, adotado pelos fazendeiros. A identificação dos pontos de coleta das amostras foi marcada com auxílio do aparelho de GPS, com precisão de navegação. As plantas relatadas pelos produtores, como consumida pelas emas, foram coletadas para serem identificadas. As espécies de plantas que estavam em estado fértil foram herborizadas de acordo com os métodos usuais descritos por (Mori et al., 1980) e depositados no Herbário da Universidade Federal do Vale do São Francisco (HVASF).

O experimento foi realizado na fazenda experimental da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), localizada na cidade de Petrolina-PE (9°19'44,2"S 40°33'30,1"W 388m de altura), na região do Submédio São Francisco. Durante o período experimental a média pluviométrica anual foi de 570 mm, com temperaturas médias anuais mínimas e máximas de 20,92 e 32,12 °C. Os dados referentes à precipitação, temperatura e umidade relativa do ar, durante a condução do experimento estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Índice pluviométrico, temperatura e umidade relativa na área de caatinga do Campus de Ciência Agrária da UNIVASF, Petrolina - PE

Meses	Pluviosidade mensal (mm)	Temperatura média (°C)	Umidade média (%)
Outubro (2008)	0,3	27,5	47,8
Novembro (2008)	0,0	28,7	44,4
Dezembro (2008)	0,0	28,8	44,3
Janeiro (2009)	63,7	27,9	56,8
Fevereiro (2009)	157	26,0	71,9
Março (2009)	104,5	26,4	72,6
Abril (2009)	129,4	25,0	81,6
Maio (2009)	35,2	24,1	79,0
Junho (2009)	0,5	24,2	70,2
Julho (2009)	7,1	24,2	63,2
Agosto (2009)	0,0	24,5	61,2
Setembro (2009)	0,0	26,8	50,6
Outubro (2009)	135,0	26,1	69,3
Média	48,66	24,5	63,2

Fonte: NEMET – Núcleo de Estudos Meteorológicos e Agroclimáticos da UNIVASF.

Utilizou-se no campus de ciências agrárias da UNIVASF uma área de 0,5 hectare de caatinga nativa, devidamente cercada, com fisionomia arbustivoarbórea, classificada segundo Ramos, (2004) como Savana Estépica Arborizada (Ta), em estágio médio de regeneração, com solos tipo Planossolos Nátricos Órticos típicos, caracterizados como solos fracos com textura arenosa/média, rasos a pouco profundos, mal drenados, com relevo plano e em depressões do terreno (lagoas) e afloramentos de rochas.

Foram amostradas 50 espécies vegetais das quais 23 foram herbáceas ou ruderais. As famílias mais predominantes foram as Fabaceae e Euphorbiaceae, ambas com 12% (seis spp.) seguidas por Malvaceae e Rubiaceae, ambas com 10% (cinco spp.) e Cactaceae e Verbenaceae com 6% (três spp.) das espécies amostradas (Coelho, 2009).

Avaliou-se a fitomassa do estrato herbáceo e arbustivo, utilizando-se um retângulo de 1 x 0,25m, lançado aleatoriamente em 25 pontos dentro da área experimental, procedendo-se a coleta das plantas contidas dentro do retângulo. Foi considerada como fitomassa disponível ao acesso animal aquela inferior a 1,6 m de altura. Foram retiradas amostras em dois períodos, sendo o primeiro no início de maio/2009, antes da introdução dos animais e o segundo no final do mês de junho/2009, logo após a retirada dos animais.

Determinou-se os teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), carboidratos não fibrosos (CNF), lignina (LIG), cinzas (CZ) e energia bruta (EB) conforme metodologia descrita por Silva e Queiroz (2002).

Para a produção das plantas, utilizou-se o banco de sementes e a casa de vegetação instaladas no Centro de Referência de Áreas Degradadas - CRAD, localizado no campus da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), na cidade de Petrolina-PE. As plantas foram cultivadas em tubetes com volume de 280cm³ (19x5x1,5cm). O substrato utilizado para enchimento dos tubetes foi uma mistura de casca de pinus bioestabilizada, húmus de minhoca e vermiculita na proporção de 4:2:1. Cada litro de substrato foi enriquecido com 3g (kg m⁻³) de Osmocote, com formulação (15-09-12), de liberação lenta para 90 dias.

Foram introduzidas na área experimental, 420 plantas de espécies arbóreas nativas da caatinga, sendo 30 de cada espécie, em cinco blocos diferentes cada um com cinco indivíduos de cada espécie. As espécies utilizadas foram: Angico - *Anadenanthera colubrina* (Vell) Brenan; Aroeira - *Myracrodruon urundeuva* Allemão; Cascudo - *Handroanthus spongiosus* (Rizzini) S. Grose; Craibeira - *Tabebuia aurea* (Manso) Benth. & Hook. f. ex S. Moore; Imbiruçu - *Pseudobombax marginatum* (A.St.-Hil., Juss. & Cambess.) A. Robyns; Imburana de cheiro - *Amburana cearensis* (Allemão) AC Sm.; Ipê-roxo - *Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC.) Mattos; Jatobá - *Hymenaea martiana* Hayne; Juazeiro - *Ziziphus joazeiro* Mart.; Licuri - *Syagrus coronata* (Mart.) Becc.; Mulungu - *Erythrina velutina* Willd.; Muquém - *Albizia inundata* Mart.; Pau Ferro - *Caesalpinia ferrea* Mart.; Umbuzeiro - *Spondias tuberosa* Arr. Cam. A distância entre as plantas foi de 0,40m, a ordem das plantas jovens foi pré-estabelecida por sorteio.

A repicagem para a área experimental foi realizada quando as plantas jovens atingiram uma idade média de 150 dias. Antes da repicagem, retiraram-se o sombreamento por 15 dias para adaptar as plantas às condições do campo. Na repicagem utilizou-se 500 g de Húmus de minhoca e 1,5 g de Osmocote (15-09-12) de liberação lenta para nove meses. As plantas foram introduzidas nos meses de fevereiro e março/2009, período chuvoso (Tabela 1), ideal para o transplante das mudas. Três emas, com peso médio de 22,0 kg foram introduzidas na área, tendo acesso a bebedouros com água *ad libitum*, em sistema de lotação contínua com taxa de lotação de seis animais/ha.

Para avaliar o efeito do pastejo pelas emas, metade do número de indivíduos de cada planta em cada bloco foi isolada através do uso de cerca com tela, de forma a impedir o pastejo (grupo controle). A outra metade ficou exposta ao pastejo (área pastejada). A cada cinco dias foram mensurados o número de folhas de cada planta no grupo controle e no pastejado. A avaliação da preferência alimentar e o impacto provocado pelo pastejo contínuo foi determinada pelo percentual de perda foliar em relação ao número de folhas inicial e pela diferença da taxa de mortalidade de plantas entre os tratamentos controle e o pastejado. O trabalho teve início com a produção de mudas em out/2008 e terminou em out/2009, logo após as primeiras chuvas. As observações foram feitas durante os meses de maio e junho/2009, a cada cinco dias, e a avaliação da taxa de mortalidade das plantas foi feita em outubro, 10 dias após as primeiras chuvas.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com cinco blocos, dois tratamentos e três repetições por bloco. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo pacote estatístico SAS (SAS, 2004). Foi utilizado o procedimento PROC GLM considerando os efeitos de bloco e de tratamento. Adotou-se o nível de significância de 5% para diferença entre as médias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As informações obtidas no questionário para as espécies e as partes das plantas consumidas pela *Rhea americana* estão representadas na Tabela 2 e 3.

Como não há trabalhos referentes à preferência alimentar da espécie *Rhea americana* sobre a vegetação da caatinga, optou-se em comparar com outros biomas que possuem emas a exemplo do Cerrado, Pampa gaúcho e argentino, estepes da Patagônia e aos que possuem ruminantes sobre a vegetação da Caatinga, por serem estes os principais herbívoros criados nesse bioma.

De trinta propriedades visitadas, apenas em 22 os produtores foram entrevistados. A criação de ema predomina em pequenas propriedades, 60% estão abaixo de 50ha, entretanto, 67% do plantel se encontra nas maiores fazendas, acima de 250ha. Os sistemas produtivos da ema se caracterizam por baixa produtividade, em decorrência provavelmente da prática de criação extensiva e na falta de conhecimento para manejar esta espécie. O principal alimento é a vegetação da caatinga e no período de longa

estiagem os animais são suplementados com milho, sorgo, vagem de algaroba, palma forrageira e outros suplementos utilizados para aves e ruminantes. Trabalhos têm mostrado o baixo desempenho zootécnico da pecuária no nordeste e o associam à baixa qualidade e disponibilidade de alimento em função das condições edafo-climáticas desfavoráveis. (Guimarães Filho, 1983; Guimarães Filho e Soares, 1992; Moraes e Vasconcelos, 2007). Estudo sobre a viabilidade econômica da caprinocultura, desenvolvido pelo SENAI (2006), associa os baixos índices zootécnicos a um conjunto de fatores como: o baixo nível cultural, pequeno tamanho das propriedades, a criação extensiva, falta de infraestrutura e falha no manejo nutricional, reprodutivo e sanitário.

Com relação ao consumo de plantas na caatinga obtidos após a aplicação do questionário, os resultados apontaram a presença de 29 famílias, 60 gêneros e 71 espécies, sendo 44 (62%) herbáceas e 27 (38%) abustivo-arbóreo (Tabela 2 e 3).

Tabela 2. Espécies de plantas herbáceas e as partes das plantas consumidas plântula (PL), Folha jovem (FJ), Flor (FL), Fruto (FR), semente (SM), pela espécie *Rhea americana* relatadas pelos criadores em áreas de caatinga, na região do Submédio São Francisco, Petrolina-PE.

Família	Espécies de plantas consumidas	Nome popular	Número de relatos por parte consumida				
			PL	FJ	FL	FR	SM
Amaranthaceae	<i>Amaranthus lividus</i> (L.) Thell	Bredo ou caruru	3	3	3	3	3
Amaranthaceae	<i>Amaranthus spinosus</i> Thell.	Bredo de espinho	1	2	1	2	2
Amaranthaceae	<i>Amaranthus viridis</i> Linn.	Bredo de porco	1	2	2	2	1
Amaranthaceae	<i>Gomphrena</i> sp L.	Sem nome	2	2	2	0	0
Asteraceae	<i>Acanthospermum hispidum</i> DC.	Espinho de cigano	2	3	3	2	2
Asteraceae	<i>Centratherum punctatum</i> Cass.	Pepeta	0	2	2	1	0
Boraginaceae	<i>Heliotropium angiospermum</i> Murray	Crista de galo	1	1	1	0	1
Bromeliaceae	<i>Bromelia laciniosa</i> Mart. ex Schult. f.	Macambira	0	1	4	1	1
Bromeliaceae	<i>Neoglaziovia variegata</i> (Arr. Cam.) Mez.)	Caroá	0	0	6	2	1
Cactaceae	<i>Melocactus zelandicus</i> (Britton & Rose) Luetzelb.	Coroa de frade	0	0	0	3	0
Cactaceae	<i>Tacinga inamoena</i> (K. Schum.) N.P. Taylor & Stuppy	Quipá	0	6	2	9	0
Convolvulaceae	<i>Merremia aegyptia</i> L. Urban	Gitirana	0	1	1	1	1
Cucurbitaceae	<i>Momordica charantia</i> L.	Maxixe-bravo	1	3	1	2	0
Cyperaceae	<i>Cyperus compressus</i> L.	Barba-de-bode	2	3	4	4	3
Cyperaceae	<i>Fimbristylis</i> sp(L.) Vahl	Sem nome	2	2	2	2	2
Euphorbiaceae	<i>Chamaesyce prostrata</i> (Aiton) Small	Erva-sangue	1	2	0	0	0
Euphorbiaceae	<i>Cnidoscolus loefgrenii</i> (Pax & K. Hoffm.)	Cansação-preto	0	1	1	1	1
Euphorbiaceae	<i>Tragia volubilis</i> L. Fireman	Urtiga	1	2	0	1	0
Fabaceae	<i>Calliandra depanperata</i> (Benth) A.	Carquejo	1	2	1	1	1

Lamiaceae	<i>Hyptis suaveolens</i> (L.) Poit.	Mamburrá	2	3	2	1	1
Leguminosae	<i>Crotalaria sp</i> L.	Sem nome	0	0	2	0	0
Leguminosae	<i>Desmanthus cf. Pernambucanus</i> (L.) Thell.	Sem nome	1	1	1	0	1
Loasaceae	<i>Loasa rupestris</i> Gardner	Sem nome	0	2	2	0	0
Loranthaceae	<i>Phthirusa pyrifolia</i> (Kunth) Eichler	Erva passarinho	1	3	4	4	4
Malvaceae	<i>Herissantia crispa</i> (L.) Brizicy	Malva sebo	0	2	2	0	0
Malvaceae	<i>Sida cf. Cordifolia</i> L.	Malva grossa	1	3	2	2	1
Malvaceae	<i>Sida galheirensis</i> Ulbr	Malva	1	1	1	2	1
Malvaceae	<i>Sida sp</i> L.	Malva	2	9	4	3	2
Nyctaginaceae	<i>Boerhavia diffusa</i> Choisy	Pega pinto	1	1	1	1	1
Oxalidaceae	<i>Oxalis sp</i> L.	Trevo do mato	2	2	2	1	1
Poaceae	<i>Aristida adscensionis</i> (Decne.) Coss. & Durieu	Capim penacho	1	1	1	1	1
Poaceae	<i>Aristida setifolia</i> Kunth	Capim do serrado	1	1	1	0	1
Poaceae	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Willd	Capim papagaio	2	2	2	2	1
Poaceae	<i>Eragrostis ciliaris</i> (L.) R. Br.	Sem nome	0	1	1	0	0
Poaceae	<i>Eragrostis maypurensis</i> (Kunth) Steud.	Sem nome	1	1	1	1	1
Poaceae	<i>Melinis minutiflora</i> P. Beauv.	Capim gordura	1	2	2	1	1
Poaceae	<i>Urochloa mollis</i> (Sw.) Morrone & Zuloaga	Capim marmelada	1	1	1	0	1
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Beldroega	4	6	4	4	4
Portulacaceae	<i>Talinum paniculatum</i> (Jacq.) Gaertn.	Língua de vaca	2	2	2	2	2
Scrophulariaceae	<i>Scoparia dulcis</i> L.	Vassourinha	1	1	2	2	1
Solanaceae	<i>Physalis angulata</i> L.	Cabeçudo	0	1	0	1	0
Solanaceae	<i>Solanum americanum</i> Mill	Maria pretinha	1	2	2	3	0
Sterculiaceae	<i>Melochia tomentosa</i> L.	Malva arisca	1	2	2	1	1
Sterculiaceae	<i>Waltheria indica</i> L.	Malva roxa	2	4	4	5	3
Total	44		44	89	86	73	48

Tabela 3. Espécies de plantas lenhosas e as partes das plantas consumidas plântula (PL), Folha jovem (FJ), Flor (FL), Fruto (FR), semente (SM), pela espécie *Rhea americana* relatadas pelos criadores em áreas de caatinga, na região do Submédio São Francisco, Petrolina-PE.

Família	Espécies de plantas consumidas	Nome popular	Número de relatos por parte consumida				
			PL	FJ	FL	FR	SM
Anacardiaceae	<i>Myracrodum urundeuva</i> FR. All	Aroeira	0	3	0	0	1
Anacardiaceae	<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.	Baraúna	0	1	0	1	2
Anacardiaceae	<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	Umbuzeiro	2	12	3	20	3
Bignoniaceae	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. Ex. DC) Mattos	Ipê	1	1	2	0	0
Bignoniaceae	<i>Handroanthus spongiosus</i> (rizzini) J.B Gillett	Cascudo	0	1	2	0	0

Boraginaceae	<i>Cordia leucocephala</i> Moric.	Moleque-duro	0	2	1	0	0
Brassicaceae	<i>Capparis jacobinae</i> Moric.	Icó-fino	0	0	0	1	0
Brassicaceae	<i>Capparis yco</i> Mart.	Icó-grosso	0	0	0	1	0
Burseraceae	<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart) J. B. Gillett	Umburana de cambão	0	0	2	6	2
Cactaceae	<i>Cereus jamacaru</i> DC.	Mandacaru	0	0	1	5	0
Cactaceae	<i>Pilosocereus gounellei</i> (Weber) Byles & Rowley	Xique-xique	0	0	3	5	0
Chrysobalanaceae	<i>Licania rigida</i> Benth	Oiticica	0	0	0	0	2
Euphorbiaceae	<i>Cnidocolus obtusifolius</i> Pohl.	Cansação de favela	0	0	0	3	4
Euphorbiaceae	<i>Cnidocolus phyllacanthus</i> Pax. & K. Hoffm	Favela	0	5	0	4	6
Fabaceae	<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A. C. Sm	Umburana de cheiro	0	0	2	3	3
Fabaceae	<i>Caesalpinia microphylla</i> Mart.	Catingueira rasteira	0	0	0	0	1
Fabaceae	<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul	Catingueira	0	1	1	0	6
Fabaceae	<i>Mimosa tenuiflora</i> Benth.	Jurema preta	0	3	1	1	1
Fabaceae	<i>Pityrocarpa moniliformis</i> (Benth.) Luckow & Jobson	Angico-de-bezerro	0	2	0	1	2
Fabaceae	<i>Senna spectabilis</i> (DC.) H.S. Irwin & Barneby	Canafistola	0	0	1	1	0
Malvaceae	<i>Pseudobombax marginatum</i> (A. St. - Hil., Juss & Cambess) A. Robyns	Imbiruçu	0	0	3	0	0
Malvaceae	<i>Pseudobombax simplicifolium</i> A. Robyns	Embiratanha	0	1	3	0	1
Rhamnaceae	<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	Juazeiro	0	4	3	12	1
Sapotaceae	<i>Bumelia syderoxylon</i> Mart	Quixabeira	0	0	0	3	0
Solanaceae	<i>Solanum paniculatum</i> Bitter	Jurubeba	0	1	0	1	1
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.1 L.	Cabeçuda	0	0	5	0	2
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.2 L.	Serroteiro	0	1	5	1	1
Total			3	38	29	69	39

Observou-se maior citação das plantas herbáceas que demonstraram uma ordem de preferência pelas emas por folhas jovens (26,2%), seguidas de flor (25,3%), fruto (21,5%), sementes (14,1%) e plântulas (12,9%). As famílias que contribuíram com maior número de espécies, no componente herbáceo foram: a Poaceae, com sete espécies, seguida das Amaranthaceae e Malvaceae, ambas com quatro espécies. As citações foram mais frequentes para as partes das espécies *Portulaca oleracea* (22), *Sida* sp. (20), *Waltheria indica* (18), e *Tacinga inamoena* (17), tendo como maior destaque o fruto da *Tacinga inamoena* e as folhas da *Sida* sp., ambas com 9 citações. Estes resultados corroboram com Bellis et al., (2004) que estudaram o tamanho da área percorrida por duas espécies de ema (*Rhea americana*) e (*Pterocnemia pennata*) em dois biomas diferentes nos Pampas e nas terras áridas da Patagônia e observaram que as

emas preferem plantas herbáceas eudicotiledôneas cultivadas (alfafa) e nativas. Resultados semelhantes foram encontrados também por Martella et al., (1996) que analisaram os hábitos alimentares com base em amostra de fezes de ema em área de pastagem contendo gramínea e eudicotiledôneas exóticas e nativas e conclui que 90% da dieta foi composta por folhas, 8,9% de sementes, 0,6% de frutas e 0,2% de insetos e vertebrados. Nesse mesmo estudo, 16 espécies de plantas foram encontradas, nove monodicotiledôneas e sete eudicotiledôneas herbáceas, porém em relação a abundância 89,4% eram formados por herbáceas eudicotiledôneas, sendo 46,3% formadas por herbáceas eudicotiledôneas silvestres e 43,1% por cultivada (alfafa). Outros estudos mostram que a *Rhea americana* prefere habitat onde espécies eudicotiledôneas estão disponíveis (Codenotti e Alvarez, 2000; Pereira et al., 2003; Herrera et al., 2004; Bellis et al., 2008). A preferência por eudicotiledôneas deve estar associada aos elevados valores de proteína bruta, alta digestibilidade e baixos valores de fibra. Na vegetação da caatinga, 80% da dieta dos ruminantes no período chuvoso é formada por eudicotiledôneas e monodicotiledôneas (poaceas) anuais (Araujo Filho et al., 1995).

Diferente do que foi observado nas regiões dos Pampas da Patagônia, Azevedo et al., (2006) analisando o conteúdo fecal de emas jovens e adultas em área de cerrado fragmentada pelo plantio de eucalipto e pastagem de Braquiária observaram uma quantidade muita grande de invertebrados nas fezes, entre os itens vegetais mais consumidos pelas emas foram: capim-braquiária (*Brachiaria brizantha*) e frutos de árvore de cagaiteira (*Eugenia dysenterica*) e Araticum (*Duguetia furfuracea*). Segundo Lopez-Trujillo e Garcia-Elizondo, (1996) alguns fatores devem ser considerados ao avaliar a seleção da forragem pelos animais como: o estágio fenológico da planta, acessibilidade, distribuição das plantas e o tempo gasto no pastejo. Bellis et al., (2004) observaram que a ema tem se adaptado às paisagens agrícolas onde os recursos alimentares são mais abundantes, entretanto, em situações naturais e com baixos recursos alimentares, estas aves seriam forçadas a ampliar ou adaptar a área de uso para obter alimentos adequados. Azevedo et al., (2006) com base nas observações do consumo de alimento e do conteúdo fecal das emas, concluiu que estas aves são oportunistas em seus hábitos alimentares.

Cenário diferente foi observado para as espécies lenhosas (Tabela 3) que tiveram os frutos (38,7%) mais consumidos, seguidos de sementes (21,9%) folhas jovens (21,3%), flor (16,2%) e plântulas (1,9%). Neste componente, foram indicadas 13 famílias representadas por 20 gêneros e 27 espécies. As famílias mais representativas

foram as Fabaceae, com seis espécies, Anacardiaceae e a Solanaceae, com três espécies, cada uma. As espécies *Spondias tuberosa* (40) e *Ziziphus joazeiro* (20) tiveram as partes mais citadas, com destaque para o consumo de frutos (20) e (12), respectivamente. A baixa preferência por espécies lenhosas pode estar associada ao comportamento das aves que preferem áreas abertas sem obstáculos para diminuir a vulnerabilidade aos predadores (Codenotti e Alvarez, 2000; Bellis et al., 2003; Bellis et al., 2004). Martella et al., (1995) observaram que emas em vegetação mais alta, dedicaram 11% a mais do tempo de atividades diárias para a vigilância. De acordo com Lima e Dill, (1990) as aves evitam locais onde as chances de fuga são baixas, para diminuir o risco de predação. Com relação à maior ingestão de frutos e sementes, estes alimentos oferecem grande quantidade de fibras, proteínas, vitaminas, sais minerais e lipídeos, e desempenham funções importantes no organismo das aves (Herrera, 1982). Sick, (1997) cita que aves desenvolvem um importante papel no ecossistema, como potenciais dispersoras de sementes de plantas.

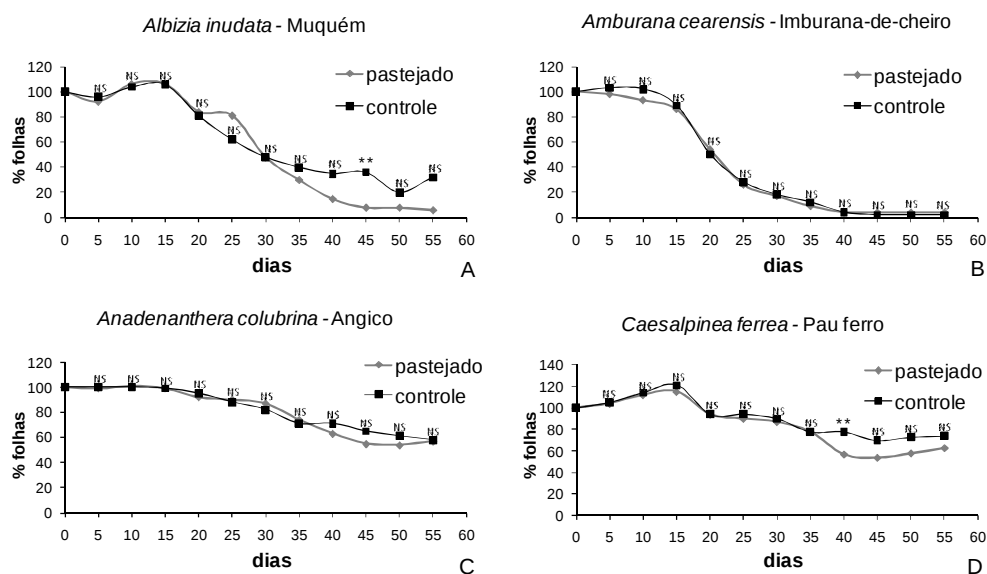
A disponibilidade de fitomassa no componente herbáceo e sua composição nutricional no início e término do período experimental são apresentadas na tabela 4.

Tabela 4. Matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina (LIG), cinza (CZ), carboidratos não fibrosos (CNF) e energia bruta (EE) da fitomassa no componente herbáceo arbustivo da área utilizada para o estudo, nos meses de maio e junho/2009, Petrolina-PE.

Variáveis	Meses	
	Maio/2009	Junho/2009
Fitomassa(kg de MS·ha ⁻¹)	1.600	1.429
PB (% da MS)	12,32	6,71
FDN (% da MS)	60,70	76,96
FDA (% da MS)	25,63	38,61
Lig (% da MS)	9,49	18,19
EE (% da MS)	1,83	1,40
CZ(% da MS)	8,82	13,84
CNF (% da MS)	16,34	1,09
Energia (kcal/g de MS)	4467,12	4007,30

Observou-se uma pequena redução na quantidade de fitomassa disponível (72,0 kg de MS·ha⁻¹) entre o início e o final do experimento, porém significantes alterações nos valores nutricionais desta foram verificadas. Os teores de PB e EE diminuíram e os de FDN, FDA e LIG aumentaram. Na estação chuvosa, a vegetação da caatinga atinge maior densidade de fitomassa (plantas novas e rebrotas) e elevados valores nutritivos, decrescendo conforme o processo de maturação natural, acelerado pelas altas temperaturas e stress hídrico (Leite et al., 1995; Silva et al., 1999; Albuquerque et al., 2002; Araújo Filho, 2006). A baixa disponibilidade de nutriente presente na fitomassa no final do experimento sugere que as exigências nutricionais das emas podem não ser atendidas, devido ao menor consumo de energia decorrente do aumento dos teores de FDN, FDA e LIG. Porém, Sick, (1997) reporta que a ema é onívora, se alimenta de folhas, frutas, sementes e insetos, podendo ainda pregar pequenos animais, como lagartixa e rãs que compensariam a baixa qualidade nutricional do extrato herbáceo. Segundo Huchzermeyer, (2000) e Silva, (2001) a dinâmica alimentar associada a um trato digestivo altamente especializado, permite a estas aves sobreviver em regiões áridas e desérticas com alimentos de baixo valor nutricional.

A análise comparativa entre o percentual de perda de folhas de plantas jovens das espécies arbóreas da caatinga contidas nas áreas pastejadas e não pastejadas (controle) estão expressas na Figura 1.



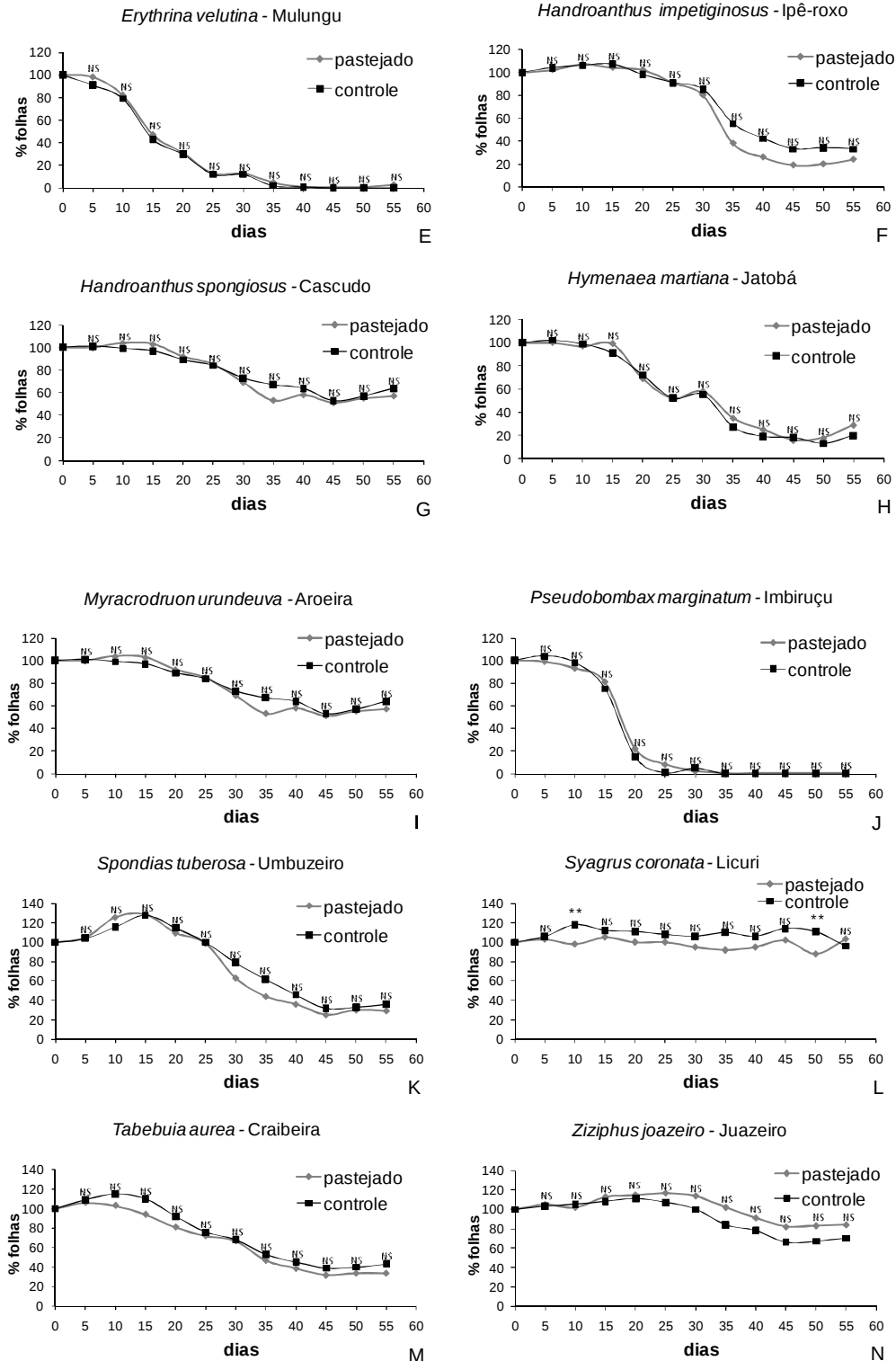


Figura 1. Análise comparativa entre o percentual de perda de folhas das espécies de plantas arbóreas da caatinga contidas na área pastejada e não pastejada no período de maio a junho de 2009.

NS = Não significativo; (**) = significativo a 1 %; (*) = significativo a 5 %

Observou-se diferença significativa no consumo para três espécies vegetais *Albizia inudata*, *Caesalpinia ferrea* e *Syagrus coronata* durante o período seco, 40 a 45 dias após a introdução das emas na área experimental (Figura 1 A, D e L). Para cada espécie a diferença ocorreu em uma única observação, demonstrando a falta de interesse das emas pelas espécies lenhosas, visto que as aves circulavam com frequência sobre as plantas expostas ao pastejo. Além disso, nota-se que no período de avaliação subsequente, não houve diferença estatística, indicando a capacidade de recuperação dessas plantas jovens à predação moderada e que não ocorreu herbivoria de forma contínua.

Observa-se também diferença estatística para o *Syagrus coronata* no período chuvoso, entretanto essa diferença provavelmente está associada ao crescimento acelerado desta planta na área não pastejada.

Não houve consumo para as espécies *Anadenanthera colubrina*, *Myracrodruon urundeuva*, *Handroanthus spongiosus*, *Pseudobombax marginatum*, *Handroanthus impetiginosus*, *Hymenaea martiana*, *Ziziphus joazeiro*, *Erythrina velutina*, *Spondias tuberosa* (Figura 1 B, C, E, F, G, H, I, K, J, M, N). Estes resultados reforçam a preferência alimentar das emas para as espécies eudicotiledôneas herbáceas, monodicotiledôneas, frutos e sementes (Martella et al., 1996; Codenotti e Alvarez, 2000; Pereira et al., 2003; Bellis et al., 2004; Herrera et al., 2004; Azevedo et al., 2006).

Estrategicamente, as espécies lenhosas são fundamentais no contexto de produção e disponibilidade de forragem no semiárido Nordestino (Araújo Filho et al., 1995). Na época seca, as folhas que caem de árvores e arbustos passam a ser o principal alimento para os ruminantes, principalmente para os caprinos (Peter, 1992; Leite et al., 1995; Araújo Filho, 2006). Contudo, em condições de superpastejo, ovinos e caprinos podem induzir mudanças substanciais na florística da caatinga, quer pelo anelamento dos troncos das árvores e arbustos, causando-lhes a morte, quer pelo consumo das plantas jovens impedindo a renovação do estoque de espécies lenhosas (Araújo Filho, 2006).

Estudos têm demonstrado que bovinos, caprinos e ovinos exibem diferenças marcantes em suas dietas e hábito de pastejo, conforme a composição botânica, disponibilidade de forragem, estação do ano, intensidade de pastejo e fatores morfológicos do animal (Leite et al., 1995; Silva et al., 1999; Araújo Filho et al., 2002(b); Pereira Filho et al., 2007). Várias espécies de plantas arbóreas, que não foram consumidas pelas emas, neste trabalho, são descritas como preferidas por ruminantes a

exemplo da *Anadenanthera colubrina*, *Myracrodruon urundeuva*, *Ziziphus joazeiro*, *Erythrina velutina*, *Spondias tuberosa* (Albuquerque et al., 1999; Moreira et al., 2006; Santos et al., 2008).

Araujo Filho et al., (2002) sugerem o pastejo consorciado e a rotação entre as espécies para diminuir o impacto sobre a vegetação da caatinga. Emas não competem pelo alimento com bovinos, devido ao baixo consumo de eudicotiledôneas e em situações de escassez, quando as plantas estão muito rebaixadas, as emas pastejam mais rente ao solo, ou seja, consomem plantas não alcançadas pelos bovinos (Martella et al., 1996; Bellis et al., 2004). A competição entre as espécies de ruminantes na caatinga nativa é baixa. Caprinos em combinação com bovinos ou com ovinos constituem a melhor combinação para uso da caatinga nativa (Araujo Filho et al., 2002(b)). Dani et al., (1993) sugerem para o manejo extensivo e semi-extensivo da ema, o consórcio com outros herbívoros domésticos a exemplo de bovinos, ovinos e caprinos.

Não houve efeito do impacto do pastejo sobre as plantas jovens, arbóreas nativas da caatinga (Figura 2). Este resultado pode estar associado ao fato das emas não terem consumido estas espécies de plantas.

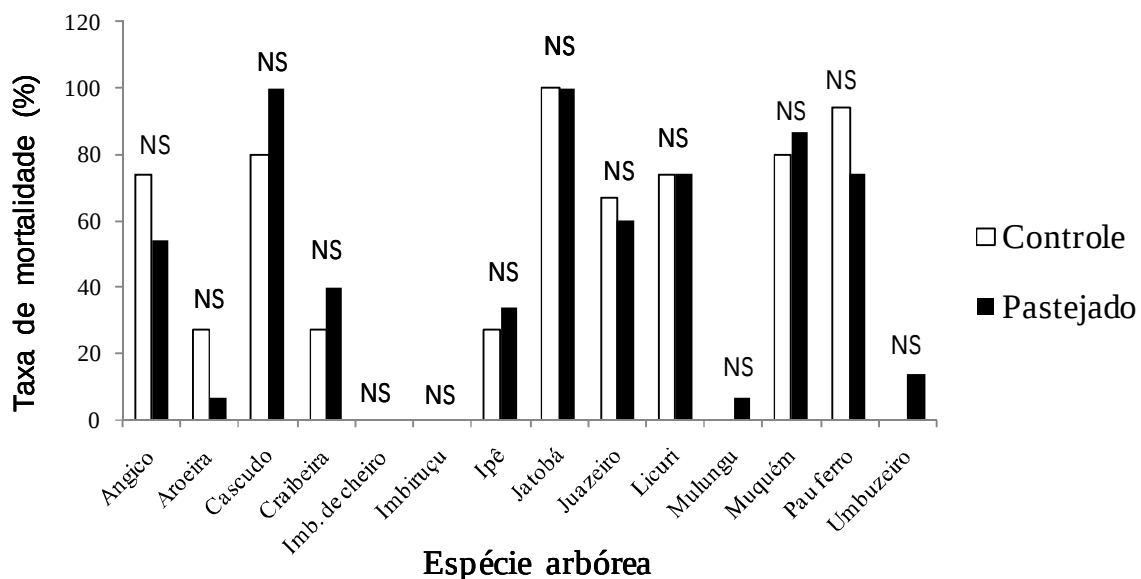


Figura 2. Percentual do número de plantas mortas na área pastejada e não pastejada por emas após dois meses de pastejo contínuo e quatro meses de stress hídrico.

NS = Não significativo; (**) = significativo a 1 %; (*) = significativo a 5 %

A alta mortalidade das espécies *Anadenanthera colubrina*, *Albizia inudata*, *Caesalpinia ferrea*, *Handroanthus spongiosus*, *Hymenaea martiana*, *Syagrus coronata* e *Ziziphus joazeiro* estão relacionados ao stress hídrico. Albuquerque et al., (2003) trabalharam com várias taxas de lotação animal durante três anos, e associaram a precipitação como o fator mais importante para influenciar na existência de plantas herbáceas e das plantas jovens arbóreas e arbustivas.

CONCLUSÕES

Na vegetação da caatinga, as emas preferem consumir plantas herbáceas, a exemplo de eudicotiledôneas e monodicotiledôneas (poaceas).

A alta taxa de mortalidade, para a maioria das plantas jovens das espécies estudadas, está relacionada com as condições adversas do clima semiárido e não ao pastejo provocado pelas emas.

Novos estudos que visem determinar o potencial zootécnico da ema devem ser incentivados.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- ALBUQUERQUE, S. G. Caatinga vegetation dynamics under various grazing intensities by steers in the semi-arid Northeast, Brazil. **Journal of Range Management**, v. 52, n 3, p. 241-248,1999.
- ALBUQUERQUE, U. P.; ANDRADE, L. H. C. Uso dos recursos vegetais da caatinga: O caso do agreste do estado de Pernambuco (nordeste do Brasil). **Interciencia - Revista de Ciencis y Tecnologia da América**. v. 27, n.7, p 336-346, 2002.
- ALBUQUERQUE, S. G.; SOARES, J. G. G.; GUIMARÃES FILHO, C.; OLIVEIRA, M. C. Dinâmica do estrato herbáceo de uma vegetação de caatinga do sertão de pernambuco, sob intensidades de uso por caprinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., Santa Maria, RS. **Anais...** Santa Maria:SBZ, 2003.
- ARAÚJO FILHO, J. A. Aspecto zooecológico e agropecuário do caprino e do ovino nas regiões Semi-áridas. Sobral - CE: **Embrapa caprinos**, 2006. p 28, ISSN 1676-7659; 61.
- ARAÚJO FILHO, J. A.; CARVALHO, F. C.; GARCIA, R. SOUZA, R. A. Efeito da manipulação da vegetação lenhosa sobre a produção e compartimentalização da fitomassa pastável de uma caatinga sucessional. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 31 n.1, p1-8, 2002. (a)
- ARAÚJO FILHO, J.A.; GARDELHA, J. A.; CRISPIM, S. M. A.; SILVA, N. L. Pastoreio misto em caatinga manipulada no sertão cearense. **Revista Científica de Produção Animal**. v 4, n.1-2, p 9-21, 2002. (b)
- ARAÚJO FILHO, J. A.; LEITE, E. R.; SILVA, N. L. Contribution of woody species to the diet composition of goat and sheep in caatinga vegetation. **Pasture Tropicalis**, v. 20, p. 41-45, 1998.
- ARAÚJO FILHO, J.A.; SOUSA, F.B.; CARVALHO, F.C. Pastagens no semi-árido: Pesquisa para o desenvolvimento sustentável. In: SIMPÓSIO SOBRE PASTAGENS NOS ECOSISTEMAS BRASILEIROS: pesquisa para o desenvolvimento sustentável, 1995. Brasília, DF. **Anais** / editado por R.P. de Andrade, A de o. Barcellos e C. M. da Rocha. Brasília:SBZ, 1995. p.63-75.
- ARAÚJO, M. J.; QUEIROZ FILHO J. L.; SILVA, D. S.; LIMA P. J. S.; BARROSO, D. D.; ANDRADE, M. V. M.; MOREIRA FILHO, E. C.; PEREIRA, I. S. Produção de matéria seca e valor nutritivo de sete cultivares de alfafa (*Medicago sativa*) no brejo Paraibano. **Agropecuária Técnica**, v. 25, n.2, 2004.
- AZEVEDO, C. S.; TINOCO, H. P.; FERRAZ, J. B.; YOUNG, R. J. The fishing rhea: a new food item in the diet of wild greater rheas (*Rhea americana*, Rheidae, aves). **Revista Brasileira de Ornitologia**.v. 14, n. 3, p 285-287, 2006.

BELLIS L.M.; MARTELLA M.B.; NAVARRO J.L. Uso de habitat por el Choique (*Pterocnemia pennata pennata*) en la Patagonia Argentina. 2003. Proc. **VII Neotropical Ornithological Congress**, Termas de Puyehue, Chile.

BELLIS, L. M.; MARTELLA, M. B; NAVARRO, J. L.; VIGNOLO P. E. Home range of greater and lesser rhea in Argentina: relevance to conservation. **Biodiversity and Conservation**, v. 13, n. 14, p 2589–2598, 2004.

CODENOTTI T.L.; ALVAREZ F. Habitat use by greater rheas in an agricultural area of southern Brazil. **Revista de Etologia**. v.2, n. 2, p 77–84, 2000.

COELHO, M. M. Florística em Parcelas Permanentes na Bacia Hidrográfica do Submédio São Francisco, Petrolina - Pernambuco – 2009. **Monografia**. 54f.

DANI, S. U. A ema (*Rhea americana*): **Biologia, manejo e conservação**. Belo Horizonte, MG: Fundação Acangaú, 1993. 136 p.

FRANCELINO, M. R.; FILHO, E. I. F.; RESENDE, M.; LEITE, H. G. Contribuição caatinga na sustentabilidade de projetos de assentamentos no sertão norte-rio-grandense. **Revista árvore**. v. 27, n.1, p1-8, 2003.

GIANNONI, M. L. **Emas & avestruzes**: uma alternativa para o produtor rural. Jaboticabal: FUNEP, 1996. 49p.

GUIMARÃES FILHO, C. Eficiência reprodutiva de caprinos no Nordeste semi-árido: limitações e possibilidades. Petrolina, PE, EMBRAPA-CPATSA, 1983. 40p. (**EMBRAPA CPATSA. Documentos**, 20).

GUIMARÃES FILHO, C.; SOARES, J.G.G. Sistema CBL para recria e engorda de bovinos no sertão pernambucano. In: SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 4., Recife, 1992. **Anais...** UFRPE. p.173-192.

HERRERA, C. M. Seasonal variation in the quality of fruits and diffuse co-evolution between plants and avian dispersers. **Ecology**, v. 63, n. 3, p. 773-785, 1982.

HERRERA, L. P.; COMPARATORE, V. M.; LATERRA, P. Habitat relations of *Rhea americana* in an agroecosystem of Buenos Aires Province, Argentina. **Biological Conservation**. v. 119, n. 3, p. 363-369, 2004.

HOSKEN, F. M. & SILVEIRA, A. C. **Criação de emas**. Coleção animais silvestres. Viçosa: Aprenda Fácil, 2003. 366p.

HUCHZERMEYER, F. W. **Doenças de avestruzes e outras ratitas**. Jaboticabal: Funep, 2000. 392p

IBGE. Mapa de Biomas e de Vegetação. Instituto Brasileiro de Geografia. Comunicação social, 2004. Disponível em:
<http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=169>. Acessado em: 5 jan. 2010.

Leal, I. R., Tabarelli, M.; Silva, J. M. C. **Ecologia e conservação da caatinga**. Inara R. Leal. Recife: 2005. Ed. Universitária da UFPE. 822p.
In Herbivoria por caprinos da região de xingó: Uma análise preliminar. Inara R. Leal, Adriano Vicente & Marcelo Tabarelli. Cap. 17, p 695 - 711.

LEITE, E. R. Manejo alimentar de caprinos e ovinos em pastejo no nordeste do Brasil. **Ciência animal**. v.12, n. 2, p. 119-128, 2002.

LEITE, E. R.; ARAUJO FILHO, J. A.; PINTO, F. C. Pastoreio combinado de caprinos com ovinos em caatinga rebaixada: desempenho da pastagem e dos animais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.30, n.8, p.1129-1134, 1995.

LIMA, S. L.; DILL, L. M. Behavioral decisions made under the risk of predation: a review and prospectus. **Canadian Journal of Zoology**. v. 68,n. 4, p 619-640, 1990.

LOPEZ-TRUJILLO, R; GARCIA-ELIZONDO, R. Botanical composition and diet quality of goats grazing natural and Grass reseeded shrublands. **Small Ruminant Research**, v.16. p.37-47, 1995.

MAIA, G. N. **Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades**. São Paulo: D & Z Computação Gráfica e Editora, 2004.413p.

MARTELLA, M. B.; NAVARRO, J.L.; GONNET, J.M.; MONGE, S.A. Diet of greater rheas in an agroecosystem of central Argentina. **Journal of Wildlife Management**. v. 60, n. 3, p 586–592, 1996.

MARTELLA, M. B.; NAVARRO, J.L.; RENION, D. Vigilance in the greater rhea: effects of vegetation height and group size. **Journal Field Ornithol**. v. 66, n. 2, p 215-220, 1995.

MORAIS, D. A. E. F.; VASCONCELOS, A. M. Alternativas para incrementar a oferta de nutrientes no semi-árido brasileiro. **Revista Verde**. v.2, n.1 p.01-24, 2007.

MOREIRA J. M.; LIRA M. A.; SANTOS M. V. F. S.; FERREIRA, M. A.; ARAÚJO, G. G. L.; FERREIRA, R. L. C. F.; SILVA G. C. Caracterização da vegetação de caatinga e da dieta de novilhos no sertão de Pernambuco. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v. 41, n. 11, p1-13, 2006.

MORI, S.A.; SILVA, L.A.M.; LISBOA, G.; CORADIN, L. **Manual de Manejo do Herbário Fanerogâmico**. CEPLAC/CEPEC. Ilhéus, BA. Brasil, 1980, 104 p.

PEREIRA FILHO, J. M., ARAÚJO FILHO, J. A., CARVALHO, F. C., REGO, M. C. Standing phytomass availability of the herbaceous cover of caatinga raleada subjected to alternate grazing by sheep and goats. **Livestock Research Rural Development**, v.19 n.1, p1-14. 2007.

PEREIRA, I. M.; QUITANA, R. D.; MONGE, S. Diets of planins vizcacha, greater rhea and cattle in argentina. **Journal Range Management**, v. 56, n. 1, p 13-20, 2003.

PETER, A.M.B. Composição botânica e química da dieta de bovinos, caprinos e ovinos em pastejo associativo na caatinga nativa do Semi-Árido de Pernambuco. Recife: 1992. 86p. **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco.

RAMOS, C. R. L. Levantamento detalhado dos solos do campus da UNIVASF – Universidade Federal do Vale do São Francisco, município de Petrolina, Estado de Pernambuco. 2004. **Projetar Irrigação LTDA**. Petrolina, PE.

SANTOS, G. R. A.; BATISTA, A. M. V.; GUIM, A.; SANTOS, M. V. F.; SILVA, M. J. A.; PEREIRA, V. L. A. Determinação da composição botânica da dieta de ovinos em pastejo na caatinga. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n.10, p 1876-1883, 2008.

SENAI/DN, Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. Departamento Nacional – Estudo de viabilidade técnica econômica para o desenvolvimento da caprinocultura no nordeste/ **SENAI/DN**. – Brasília: SENAI/DN, 2007. 142p.

SICK, H. **Ornitologia brasileira**. Rio de Janeiro, Editora Nova Fronteira. 1997. 912p.

SILVA, J. B. G. **Criação de emas**. Guaíba: Agropecuária, 2001. 144p.

SILVA, N. L.; ARAÚJO FILHO, J. A.; SOUSA, F. B.; ARAÚJO, M. R. A. Pastoreio curta duração com ovinos em caatinga raleada no sertão cearense. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 34, n.1, 1999, p. 135-140.

STATISTICAL, ANALYSIS SYSTEM – SAS. **SAS/STAT 9.1**: user`s guide. Cary: SAS Institute, 2004. v.3, 675p.

3.3 CAPÍTULO 3

Composição bromatológica e cinética de fermentação ruminal *in vitro* de plantas arbóreas nativas da caatinga

Flávio Ramos Bastos de Oliveira¹, Tiago Santos Silva², Karina Costa Busato³,
Mario Luiz Chizzotti⁴, José Alves de Siqueira⁵

¹ Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal - Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, Rodovia BR 407, km 12 – Lote 543 –Projeto de Irrigação Senador Nilo Coelho, s/nº “C1” CEP 56300-990- Petrolina – PE.

E-mail: ramosflavio@hotmail.com

^{2,3} Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal-UNIVASF/Petrolina - PE.

⁴ Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Lavras – UFLA, Campus Universitário, Caixa Postal 3037, CEP 37200-000, Lavras - MG.

⁵ Departamento de Ciências Biológicas da UNIVASF/Petrolina - PE.

RESUMO: Objetivou-se avaliar o potencial nutritivo, a presença de tanino condensado e a cinética fermentativa *in vitro* de plantas nativas da caatinga, em duas fases vegetativas. Foram utilizadas amostras de plantas jovens e de folhas de plantas adultas de quatorze espécies arbóreas nativas da caatinga: Angico - *Anadenanthera colubrina* (Vell) Brenan; Aroeira - *Myracrodruon urundeuva* Allemão; Cascudo – *Handroanthus spongiosus* (Rizzini) S. Grose; Craibeira – *Tabebuia aurea* (Manso) Benth. & Hook. f. ex S. Moore; Imbiruçu – *Pseudobombax marginatum* (A.St.-Hil., Juss. & Cambess.) A. Robyns; Imburana de cheiro – *Amburana cearensis* (Allemão) AC Sm.; Ipê-roxo – *Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC.) Mattos; Jatobá – *Hymenaea martiana* Hayne; Juazeiro - *Ziziphus joazeiro* Mart.; Licuri – *Syagrus coronata* (Mart.) Becc.; Mulungu – *Erythrina velutina* Willd.; Muquém - *Albizia inundata* Mart.; Pau Ferro - *Caesalpinia ferrea* Mart.; Umbuzeiro - *Spondias tuberosa* Arr. Cam. Os resultados da composição bromatológica indicaram bom valor nutritivo das espécies arbóreas, variando conforme a fase vegetativa. As plantas jovens, em relação as plantas adultas, apresentaram maior produção acumulada de gás, maior taxa de produção de gases e maior degradabilidade da MS. O agente complexante de tanino condensado, o PEG, influenciou significativamente a produção de gás, para as plantas adultas *Anadenanthera colubrina*, *Myracrodruon urundeuva* e *Hymenaea martiana*, indicando a presença de taninos nestas espécies. As plantas jovens das espécies *Anadenanthera colubrina*, *Myracrodruon urundeuva*, *Hymenaea martiana* e *Pseudobombax marginatum* tiveram maior taxa de produção de gases na presença do

PEG. De forma geral, as plantas jovens apresentam melhor valor nutricional do que as plantas adultas.

Palavras-chave: compostos fenólicos, ruminantes, semiárido, preferência alimentar

Chemical composition and *in vitro* rumen fermentation kinetics of woody plants native to caatinga

ABSTRACT: The aim of this work was to evaluate the nutritional potential, the presence of condensed tannins and *in vitro* fermentation kinetics of native plants of the caatinga in two vegetative stages. Samples of seedlings and adult leaves of fourteen species of native tree of caatinga were used: Angico - *Anadenanthera colubrina* (Vell) Brenan; Aroeira - *Myracrodruon urundeuva* Allemão; Cascudo - *Handroanthus spongiosus* (Rizzini) S. Grose; Craibeira - *Tabebuia aurea* (Manso) Benth. & Hook. f. ex S. Moore; Imbiruçu - *Pseudobombax marginatum* (A.St.-Hil., Juss. & Cambess.) A. Robyns; Imburana de cheiro - *Amburana cearensis* (Allemão) AC Sm.; Ipê-roxo - *Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC.) Mattos; Jatobá - *Hymenaea martiana* Hayne; Juazeiro - *Ziziphus joazeiro* Mart.; Licuri - *Syagrus coronata* (Mart.) Becc.; Mulungu - *Erythrina velutina* Willd.; Muquém - *Albizia inundata* Mart.; Pau Ferro - *Caesalpinia ferrea* Mart.; Umbuzeiro - *Spondias tuberosa* Arr. Cam. The results of the chemical composition showed good nutritive value of tree species, varying with the different vegetative phase. The seedlings compared to the adult plants, had a higher cumulative gas production, higher gas production and higher DM degradability. The condensed tannin complexing agent, PEG, significantly influenced the gas production for the adult plants *Anadenanthera colubrina*, *Myracrodruon urundeuva* and *Hymenaea martiana* indicating the presence of tannins in these species. The seedlings of species *Anadenanthera colubrina*, *Myracrodruon urundeuva*, *Hymenaea martiana* and *Pseudobombax marginatum* had a higher rate of gas production in the presence of PEG. In general the seedlings had a better nutritional value than the adult plants.

Keywords: phenolic compounds, ruminants, semiarid, feeding preference

INTRODUÇÃO

Na região do semiárido do Nordeste Brasileiro, a alimentação dos ruminantes é um dos maiores problemas enfrentados pelos criadores, em função, principalmente, das constantes estiagens que assolam a região, associadas ao desconhecimento de tecnologias que explorem a disponibilidade das diversas espécies vegetais (Lima et al., 1987). Segundo Peter, (1992) a vegetação lenhosa constitui a mais importante fonte de forragem, compondo em até 90% a dieta de ruminantes domésticos, principalmente na estação seca. Baseado nesse cenário, Oliveira e Silva, (1988) afirmam que os pesquisadores têm procurado identificar plantas nativas da caatinga, adaptadas ao ambiente, capazes de produzir boa qualidade de forragem. A quantidade e disponibilidade de forragem produzida é muito importante, porém, além desses requisitos, o valor forrageiro de determinada espécie deve ser acrescido do valor nutritivo, da palatabilidade e digestibilidade (Leite et al., 1994).

A técnica de produção de gás *in vitro* é uma ferramenta na avaliação de alimentos (Nozella, 2001; Dijkstra et al., 2005). Segundo Krishnamoorthy et al., (2005) a técnica de produção de gás *in vitro* pode ser utilizada para estimar a preferência alimentar dos animais e a presença de taninos em forrageiras arbóreas. Muitas destas espécies de forrageira apresentam elevado valor de proteína bruta, entretanto, sua digestibilidade pode ser baixa, devido à presença de fatores antinutricionais, principalmente o tanino (Nozella, 2001; Araújo et al., 2002). Os taninos são compostos fenólicos resultantes do metabolismo secundário dos vegetais, constituem um meio de defesa contra bactérias, fungos, vírus, estresse ambiental e ingestão por herbívoros e podem proporcionar à planta características como gosto amargo, odor repulsivo e provocar intoxicações ou

efeitos antinutricionais nos predadores (Giner-Chaves, 1996). Segundo Makkar, (2003) a falta de informação adequada sobre o teor de taninos de forrageiras arbóreas e suas influências sobre a digestão no rúmen, impedem o desenvolvimento de estratégias de suplementação adequadas.

A avaliação *in vitro* de plantas ricas em taninos pode ser realizada utilizando o polietilenoglicol (PEG) como agente complexante de tanino condensado no pH do rúmen (Makkar et al., 1995). Neste contexto, objetivou-se avaliar o potencial nutritivo de plantas nativas da caatinga e a presença de tanino em diferentes fases vegetativas através da técnica da produção de gás *in vitro*.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Embrapa Semi-Árido, em Petrolina-PE, localizada na região do Submédio do Vale do São Francisco, a uma latitude de 09°09"S, longitude de 40°22"W, altitude de 365,5m e média pluviométrica anual de 570mm, com temperaturas médias anuais máximas e mínimas de 33,46 e 20,87 °C, respectivamente.

Para a obtenção das amostras de plantas jovens, sementes foram identificadas, selecionadas e cultivadas. Para tanto, utilizou-se o banco de sementes e a casa de vegetação instaladas no CRAD - Centro de Referência de Áreas Degradadas, situado no Campus de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), localizada na cidade de Petrolina-PE (9°19'44,2"S 40°33'30,1"W, 388m de altura).

As plantas foram cultivadas em tubetes com volume de 142 cm³ (19x5x1,5 cm). O substrato utilizado para enchimento dos tubetes foi uma mistura de casca de pinus

bioestabilizada, húmus de minhoca e vermiculita na proporção de 4:2:1. Cada litro de substrato foi enriquecido com 3g de Osmocote, com formulação 15-09-12, de liberação lenta para 90 dias.

As amostras foram colhidas quando as plantas atingiram uma idade média de 90 dias, utilizando-se aproximadamente 100 unidades de cada espécie. As espécies utilizadas foram: Angico - *Anadenanthera colubrina* (Vell) Brenan; Aroeira - *Myracrodruon urundeuva* Allemão; Cascudo - *Handroanthus spongiosus* (Rizzini) S. Grose; Craibeira - *Tabebuia aurea* (Manso) Benth. & Hook. f. ex S. Moore; Imbiruçu - *Pseudobombax marginatum* (A.St.-Hil., Juss. & Cambess.) A. Robyns; Imburana de cheiro - *Amburana cearensis* (Allemão) AC Sm.; Ipê-roxo - *Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC.) Mattos; Jatobá - *Hymenaea martiana* Hayne; Juazeiro - *Ziziphus joazeiro* Mart.; Licuri - *Syagrus coronata* (Mart.) Becc.; Mulungu - *Erythrina velutina* Willd.; Muquém - *Albizia inundata* Mart.; Pau Ferro - *Caesalpinia ferrea* Mart.; Umbuzeiro - *Spondias tuberosa* Arr. Cam. As amostras das plantas arbóreas adultas foram obtidas no mês de junho/2009, no período de transição entre a estação chuvosa e seca. Após a identificação da espécie, foi realizado corte de folhas de pelo menos três árvores diferentes, na altura de 1,0m em relação ao solo. Os galhos foram removidos de forma a simular o material que seria consumido por caprinos.

As amostras de plantas adultas e plantas jovens foram pré-secas em estufa com ventilação forçada a 65°C por 72h e posteriormente moídas em moinho tipo Willey com peneira em malha de 1mm. As análises foram realizadas em duplicata. Determinou-se os teores de matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), carboidratos não fibrosos (CNF), lignina (LIG), e energia bruta (EB), conforme metodologia descrita por Silva e Queiroz (2002).

Avaliou-se a cinética de degradação ruminal através da técnica *in vitro* semi-

automática de produção de gases proposta por Mauricio et al., (1999), adaptada para uma pequena quantidade de amostra. Amostras de 200mg foram acondicionadas em frascos de fermentação (160mL) sendo acrescentados 16mL de meio de cultura preparado conforme Goering e Van Soest, (1970) e 4mL do fluido ruminal, em triplicata. O inóculo utilizado foi obtido de bovino macho, canulado no rúmen e alimentado com capim-elefante a vontade associado à leucena e silagem de maniçoba como concentrado. Após a inoculação, os frascos foram colocados em uma sala climatizada a 39°C.

Para avaliar o efeito da presença de tanino condensado nas amostras, o mesmo procedimento acima descrito foi adotado sendo ainda acrescidos 400mg do agente complexante de tanino PEG (PM 6000) em cada frasco.

A pressão interna nos frascos foi mensurada através de um transdutor de pressão as 0, 2, 4, 6, 8, 10, 24, 28, 34, 48, 72 e 96h. A produção de gás acumulada foi ajustada ao seguinte modelo:

$$Y = A \times (1 - e^{(-kd \times (t-L))}), \text{ se } t < L$$

$$Y = 0, \text{ se } t \geq L$$

onde, Y = produção acumulada de gás (mL/100 mg MS); A = assíntota da produção de gás (mL/100mg MS); t = o tempo de incubação (h); kd = a taxa fracional da produção de gases (%/h); e L = o tempo de colonização (*lag time*).

Decorridas as 96h de incubação os resíduos dos frascos foram filtrados em cadinhos filtrantes (porosidade 1). Os resíduos insolúveis da fermentação foi utilizado para os cálculos de degradabilidade potencial da matéria seca (DMS).

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo pacote estatístico SAS (SAS, 2004). Os dados da cinética fermentativa foram analisados com o uso do PROC NLIN. O efeito da ação do polietilenoglicol (PEG) foi avaliado utilizando o PROC

MIXED, considerando a adição de PEG como efeito fixo e as repetições como efeito aleatório, utilizado o nível de significância de 5%. Para a avaliação do efeito do PEG sobre a DMS em 96h, foi utilizado o PROC GLM considerando o nível de 5% de probabilidade para diferença entre as médias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A maioria das plantas jovens apresentaram valores mais elevados de PB e mais baixos de FDN, FDA e LIG, em comparação com as adultas. Estes resultados corroboram com Araújo Filho et al., (2002) que estudaram a composição química de folhas de árvores da caatinga, em diferentes estágios vegetativos e constataram que há variação e diminuição no valor nutricional com o avanço das fases. Mesquita et al., (1994); Leite et al., (1995); Araújo Filho et al., (1996) e Paciullo et al., (2001) associaram o decréscimo nos valores nutritivos da dieta de ruminantes na vegetação da caatinga ao processo de maturação natural das plantas, acelerado pelas altas temperaturas.

A composição química-bromatológica das quatorze espécies lenhosas nativas da caatinga em duas fases vegetativas, planta jovem e adulta, está descrita na Tabela 1.

Tabela1. Teores de Matéria Orgânica (MO), Proteína Bruta (PB, % da MS) Extrato Etéreo (EE, % na MS), Fibra em Detergente Neutro (FDN, % na MS), Fibra em Detergente Ácido (FDA, % da MS), Lignina (LIG, % na MS), Carboidratos Não Fibrosos (CNF, % na MS) e Energia Bruta (EB, Kcal/gMS) das quatorze espécies lenhosas nativas da caatinga em duas fases vegetativas, planta jovem e adulta.

Espécie, estágio fenológico	MO	PB	EE	FDN	FDA	LIG	CNF	EB
<i>Albizia inundata</i> , Jovem	94,88	26,10	1,72	51,49	12,48	4,26	15,57	5274
<i>Albizia inundata</i> , Adulta	94,85	27,22	1,24	53,08	20,14	10,46	13,32	5672
<i>Amburana cearensis</i> , Jovem	92,53	17,05	2,43	25,23	6,96	2,13	47,92	5169
<i>Amburana cearensis</i> , Adulta	94,27	15,91	2,94	29,39	8,72	3,83	46,03	5380
<i>Anadenanthera colubrina</i> , Jovem	92,60	21,11	1,87	45,44	13,76	8,24	24,16	5156
<i>Anadenanthera colubrina</i> , Adulta	94,23	15,12	2,06	44,66	14,95	6,57	32,38	5424
<i>Caesalpinia ferrea</i> , Jovem	93,26	21,18	0,84	27,50	6,66	1,31	43,84	4787
<i>Caesalpinia ferrea</i> , Adulta	94,64	13,58	2,18	34,51	12,41	4,75	44,46	5077
<i>Erythrina velutina</i> , Jovem	90,40	16,93	1,36	42,20	15,32	3,91	29,91	5049
<i>Erythrina velutina</i> , Adulta	90,35	19,52	1,27	57,79	21,48	6,02	11,77	4701
<i>Handroanthus impetiginosus</i> , Jovem	93,84	16,93	1,93	55,05	17,64	4,51	19,93	4815
<i>Handroanthus impetiginosus</i> , Adulta	91,98	14,97	2,16	52,89	18,30	6,54	22,06	4818

<i>Handroanthus</i>								
<i>spongiosus</i> , Jovem	92,07	23,57	2,03	52,10	15,08	5,63	14,47	4968
<i>Handroanthus</i>								
<i>spongiosus</i> , Adulta	93,55	21,00	2,54	45,76	11,63	6,51	24,26	5566
<i>Hymenaea martiana</i> ,								
Jovem	95,67	18,79	1,58	56,04	22,01	11,11	19,35	5298
<i>Hymenaea martiana</i> ,								
Adulta	95,47	13,86	2,07	60,61	24,31	12,43	19,03	5019
<i>Myracrodruon</i>								
<i>urundeuva</i> , Jovem	91,09	26,45	1,94	32,29	7,98	2,34	30,50	4763
<i>Myracrodruon</i>								
<i>urundeuva</i> , Adulta	93,70	14,65	1,9	27,18	9,59	4,65	50,06	4816
<i>Pseudobombax</i>								
<i>marginatum</i> , Jovem	90,29	15,98	2,15	46,11	13,55	4,69	26,14	4612
<i>Pseudobombax</i>								
<i>marginatum</i> , Adulta	89,65	11,87	2,92	52,71	17,12	6,84	22,24	4890
<i>Spondias tuberosa</i> ,								
Jovem	86,97	18,89	1,56	26,95	8,84	1,98	39,67	3977
<i>Spondias tuberosa</i> ,								
Adulta	90,05	18,48	1,76	28,14	11,48	3,52	41,77	4399
<i>Syagrus coronata</i> ,								
Jovem	90,85	9,90	1,25	58,12	21,72	6,12	21,59	4772
<i>Syagrus coronata</i> ,								
Adulta	94,68	11,48	1,88	65,72	29,28	6,59	15,70	5025
<i>Tabebuia aurea</i> ,								
Jovem	93,68	14,45	1,73	45,41	14,20	2,93	32,10	4883
<i>Tabebuia aurea</i> ,								
Adulta	90,90	12,85	2,07	47,80	14,45	5,30	28,18	5237
<i>Ziziphus joazeiro</i> ,								
Jovem	92,58	15,17	1,38	46,87	13,63	3,79	29,26	4682
<i>Ziziphus joazeiro</i> ,								
Adulta	87,40	15,09	1,92	57,16	22,82	9,18	13,32	4466

Os resultados mostram bom valor nutritivo das espécies arbóreas com exceção da *Hymenaea martiana* e *Syagrus coronata* que apresentaram nas duas fases vegetativas valores elevados de FDN, FDA e LIG e baixo valor de proteína bruta (PB), respectivamente. Segundo Silva, (1997); Almeida, (2001) e Santos et al., (2009) a espécie *Hymenaea martiana* não é apreciada pelos ruminantes, sendo utilizada para recuperar áreas degradadas, como fonte de madeira, fitoterápica e somente o fruto é consumido pelos animais. A digestibilidade da forragem está relacionada com os seus teores de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), pois o aumento no teor de fibra leva a uma queda nos valores da digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) (Mertens, 1992; Nussio et al., 1998).

As plantas jovens de *Myracrodruon urundeuva*, *Albizia inudata*, *Handroanthus spongiosus*, *Caesalpinia ferrea*, *Anadenanthera colubrina* e *Spondias tuberosa* apresentaram os maiores valores de PB (26,45; 26,10; 23,57; 21,18; 21,11 e 18,89%), entre estas espécies destacam-se as plantas *Spondias tuberosa*, *Caesalpinia ferrea* e *Myracrodruon urundeuva* por apresentarem valores baixos de FDN (26,95; 27,50 e 32,29%), FDA (8,84; 6,66 e 7,98%) e lignina (1,98; 1,31 e 2,34%).

Para as plantas adultas as espécies *Albizia inudata*, *Handroanthus spongiosus*, *Erythrina velutina* e *Spondias tuberosa* apresentaram os maiores valores de PB (27,22; 21,00; 19,52 e 18,48%), e valores divergentes entre estas espécies para FDN (53,08; 45,76; 57,79 e 28,14%), FDA (20,14; 18,30; 21,48 e 11,48%) e lignina (10,46; 6,54; 6,02 e 3,52%). Destaca-se a *Spondia tuberosa* por apresentar os menores valores de FDN, FDA e LIG. Estes resultados diferem dos encontrados por Almeida et al., (2006) que estudaram várias espécies arbóreas e arbustivas da caatinga com potencial forrageiro e obtiveram valores médios inferiores de PB e superiores de FDA nas duas

estações, seca e chuvosa. Contudo, esses autores reportaram menores valores de FDN para *Anadenanthera columbrina* na época chuvosa. Moreira et al., (2006) analisaram espécies lenhosas comumente encontradas na caatinga e também encontraram valores inferiores de PB e superiores de FDA. Entretanto, os teores de PB (13,23%) e FDN (54,76%) da espécie *Ziziphus joazeiro* são próximos aos encontrados por esses autores. Valadares e Chizzotti (2009), reportam valores inferiores de PB e próximos aos de FDN para a espécie *Spondias tuberosa* e *Myracrodruon urundeuva* respectivamente.

Os valores de PB para todas as espécies nos dois estados vegetativos estão acima dos níveis mínimos exigidos pela microbiota ruminal para a manutenção da fermentação ruminal normal, que é de 7% para bovinos e 9% para ovelhas e cabras (Pfister, 1983; Van Soest, 1994; Carneiro e Rodrigues, 1996).

Observou-se que os teores de EE encontrado nas plantas da caatinga estão abaixo do limite máximo de EE na dieta de 6% da MS sugerido por Phillips, (1990) para evitar efeitos deletéricos sobre a fermentação ruminal.

O potencial máximo de produção de gases (A), a taxa de produção de gases (kd), o tempo de colonização (L) e a digestibilidade potencial da matéria seca (DMS), em 96h de incubação, de plantas jovens e folhas de plantas adultas nativas da caatinga, incubadas *in vitro*, na presença ou não de polietilenoglicol (+ PEG) estão representados nas tabelas 2 e 3 e figuras 1, 2 e 3.

Tabela 2. Potencial máximo de produção de gases (A), taxa de produção de gases (kd), tempo de colonização (L) e digestibilidade potencial da matéria seca (DMS), em 96h de incubação, de plantas jovens nativas da caatinga, incubadas *in vitro* sem e com polietilenoglicol (+ PEG).

Espécie	A, ml	kd, %/h	L, h	DMS, %
<i>Albizia inundata</i>	2,23	9,74	0	52,88
<i>Albizia inundata</i> + PEG	2,31	10,07	0	43,10

<i>Amburana cearensis</i>	6,71	6,35	0,91	59,45
<i>Amburana cearensis</i> + PEG	6,73	6,02	1,16	74,33
<i>Anadenanthera colubrina</i>	7,27	4,12 ^a	2,74	61,03 ^a
<i>Anadenanthera colubrina</i> + PEG	7,62	5,63 ^b	2,94	74,18 ^b
<i>Caesalpinia ferrea</i>	5,32	3,56	0,53	62,49
<i>Caesalpinia ferrea</i> + PEG	6,59	2,33	1,74	81,92
<i>Erythrina velutina</i>	10,01	4,55	0,89	73,37
<i>Erythrina velutina</i> + PEG	9,94	5,03	0,40	70,82
<i>Handroanthus impetiginosus</i>	9,63	3,68	0	68,10
<i>Handroanthus impetiginosus</i> + PEG	9,90	3,89	0	69,13
<i>Handroanthus spongiosus</i>	5,93	3,59	0	57,68
<i>Handroanthus spongiosus</i> + PEG	7,90	3,52	0	53,84
<i>Hymenaea martiana</i>	4,06	7,20 ^a	1,07 ^a	42,14
<i>Hymenaea martiana</i> + PEG	4,99	12,96 ^b	3,01 ^b	53,68
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	6,09	13,30 ^a	5,10 ^b	58,97 ^a
<i>Myracrodruon urundeuva</i> + PEG	7,58	8,86 ^b	3,07 ^a	72,41 ^b
<i>Pseudobombax marginatum</i>	8,50	4,32 ^a	1,74 ^b	60,67
<i>Pseudobombax marginatum</i> + PEG	9,32	5,54 ^b	0,37 ^a	68,50
<i>Spondias tuberosa</i>	9,08	7,68	3,21	67,26
<i>Spondias tuberosa</i> + PEG	9,02	7,35	2,10	66,58
<i>Syagrus coronata</i>	6,95	7,80	0,06	59,60
<i>Syagrus coronata</i> + PEG	7,54	7,25	0,10	65,64
<i>Tabebuia aurea</i>	7,13	4,47	0,56	78,53
<i>Tabebuia aurea</i> + PEG	6,41	4,06	0,20	64,53
<i>Ziziphus joazeiro</i>	8,86 ^b	4,08	0	72,95
<i>Ziziphus joazeiro</i> + PEG	8,49 ^a	4,01	0,22	71,30

^{a,b} médias da mesma espécie, na mesma coluna seguidas por letras diferentes diferem entre si a (5%) de probabilidade.

Tabela 3. Potencial máximo de produção de gases (A), taxa de produção de gases (kd), tempo de colonização (L) e digestibilidade potencial da matéria seca (DMS), em 96h de incubação, da parte aérea de plantas adultas nativas da caatinga, incubadas *in vitro* sem e com polietilenoglicol (+ PEG).

Espécie	A, ml	kd, %/h	L, h	DMS, %
<i>Albizia inundata</i>	2,09	9,09	0,66	35,41
<i>Albizia inundata</i> + PEG	2,89	9,38	0,87	44,09
<i>Amburana cearensis</i>	4,95	6,05	1,06	67,86
<i>Amburana cearensis</i> + PEG	4,87	6,94	0,49	73,38
<i>Anadenanthera colubrina</i>	2,24 ^a	5,57	2,73	39,41 ^a
<i>Anadenanthera colubrina</i> + PEG	5,28 ^b	5,99	4,14	56,53 ^b
<i>Caesalpinia ferrea</i>	1,48	7,90	0	47,44 ^a
<i>Caesalpinia ferrea</i> + PEG	1,52	12,40	0,25	51,52 ^b
<i>Erythrina velutina</i>	7,04	4,96	0	62,83
<i>Erythrina velutina</i> + PEG	6,81	5,60	0,18	60,10
<i>Handroanthus impetiginosus</i>	5,62	4,68	0	52,15
<i>Handroanthus impetiginosus</i> + PEG	5,86	4,59	0	54,43
<i>Handroanthus spongiosus</i>	4,22	7,92	0,93	49,27
<i>Handroanthus spongiosus</i> + PEG	4,21	9,94	1,09	49,04
<i>Hymenaea martiana</i>	2,00 ^a	7,17	0,52 ^a	29,32 ^a
<i>Hymenaea martiana</i> + PEG	5,08 ^b	6,61	3,67 ^b	47,74 ^b
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	2,26 ^a	7,09	2,37	53,89
<i>Myracrodruon urundeuva</i> + PEG	7,41 ^b	4,18	2,03	60,35
<i>Pseudobombax marginatum</i>	5,46	3,58 ^a	0	46,17
<i>Pseudobombax marginatum</i> + PEG	8,50	5,23 ^b	0,47	58,40
<i>Spondias tuberosa</i>	6,53	5,99	1,17	67,76
<i>Spondias tuberosa</i> + PEG	7,07	9,32	1,99	76,99
<i>Syagrus coronata</i>	6,06	3,09	0	57,09
<i>Syagrus coronata</i> + PEG	7,06	3,90	0	44,57
<i>Tabebuia aurea</i>	6,63	3,34	0	47,85
<i>Tabebuia aurea</i> + PEG	6,15	3,46	0,37	46,75
<i>Ziziphus joazeiro</i>	2,31	7,68	0	43,19
<i>Ziziphus joazeiro</i> + PEG	2,26	11,62	0	46,40

^{a,b} médias da mesma espécie, na mesma coluna seguidas por letras diferentes diferem entre si a (5%) de probabilidade.

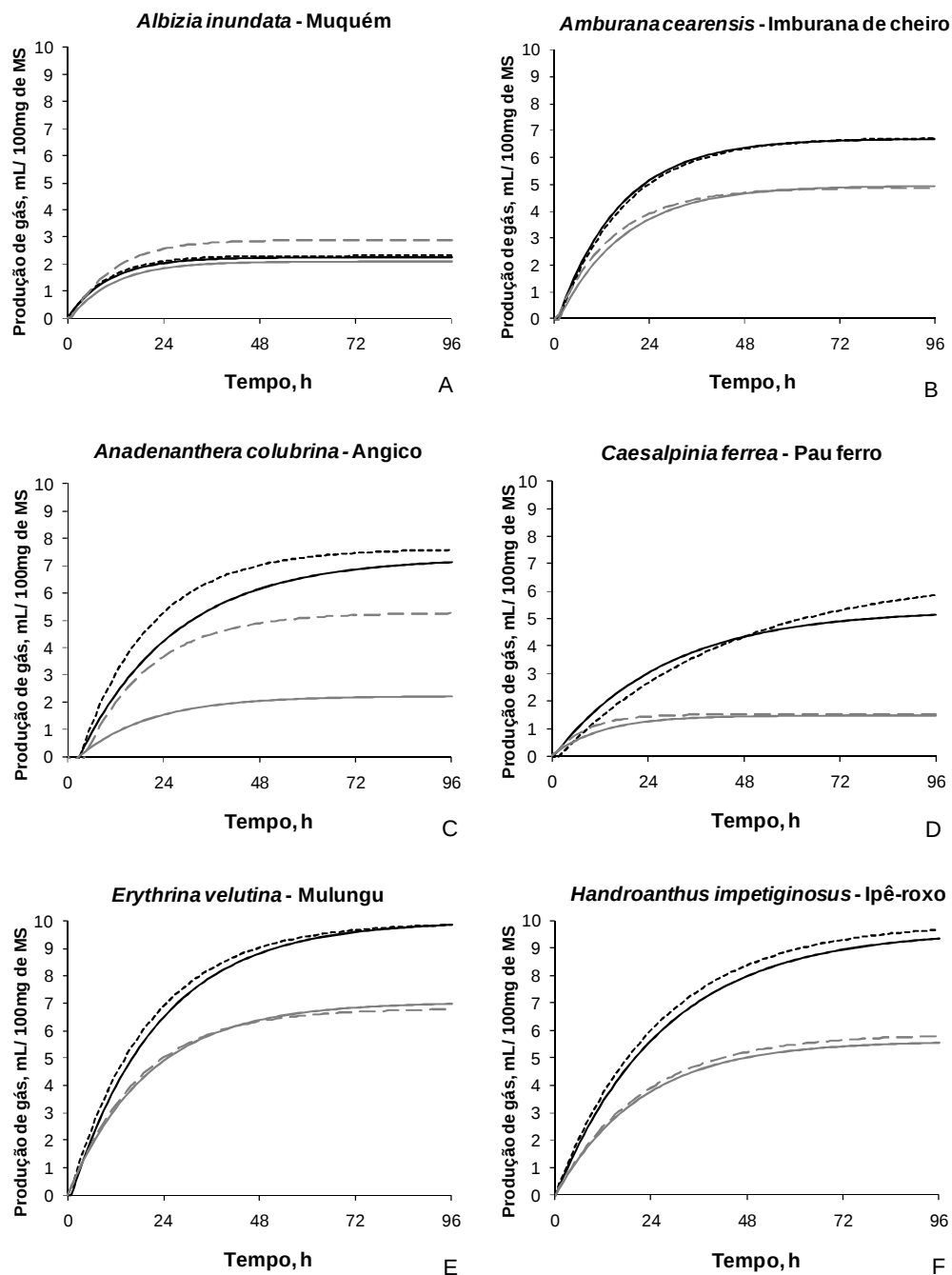


Figura 1. Cinética de produção de gás, durante 96h de incubação de plantas jovens e parte aérea de plantas adultas nativas da caatinga, incubadas *in vitro* sem e com polietilenoglicol (+ PEG).

(—) plantas jovens; (---) plantas adultas; (....) plantas jovens + PEG; (-.-.-) plantas adultas + PEG.

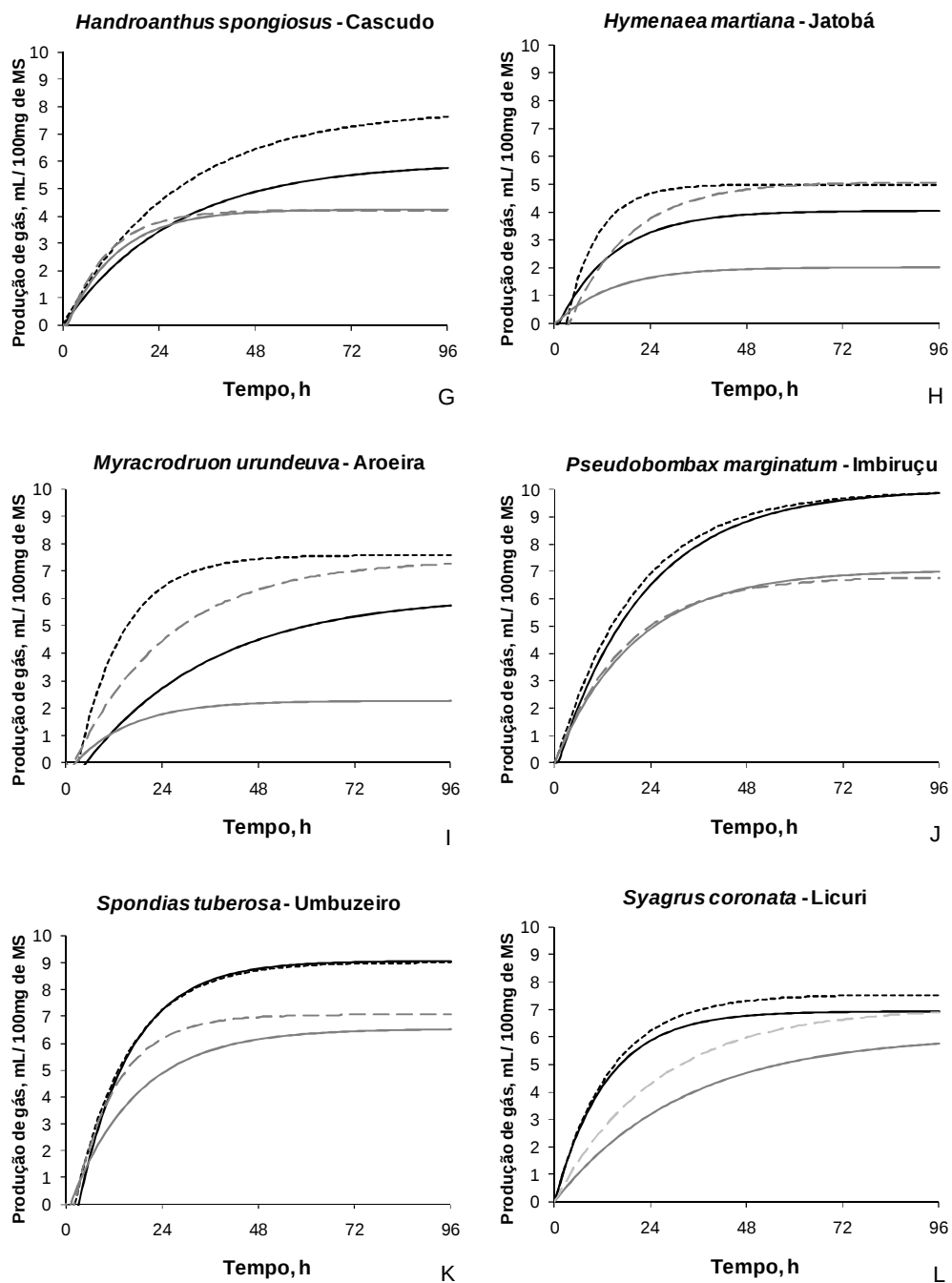


Figura 2. Cinética de produção de gás, durante 96h de incubação de plantas jovens e parte aérea de plantas adultas nativas da caatinga, incubadas *in vitro* sem e com polietilenoglicol (+ PEG).

(—) plantas jovens; (—) plantas adultas; (---) plantas jovens + PEG; (---) plantas adultas + PEG.

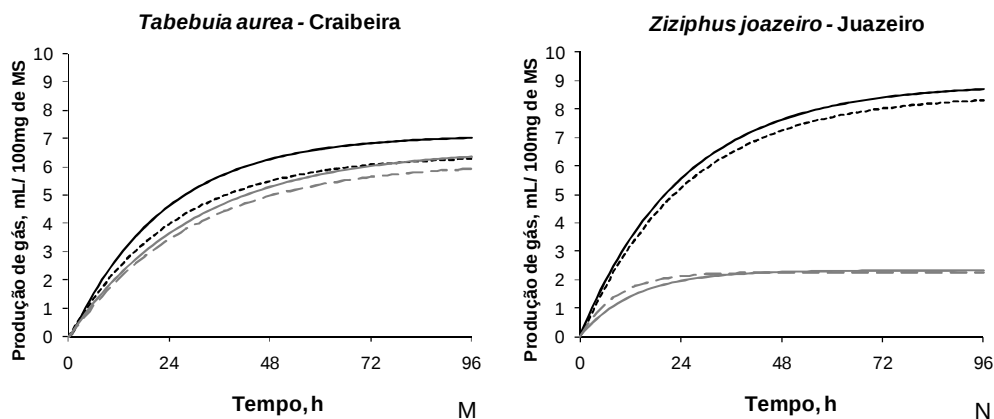


Figura 3. Cinética de produção de gás, durante 96h de incubação de plantas jovens e parte aérea de plantas adultas nativas da caatinga, incubadas *in vitro* sem e com polietilenoglicol (+ PEG).

(—) plantas jovens; (---) plantas adultas; (....) plantas jovens + PEG; (-.-.-) plantas adultas + PEG.

Observou-se maior produção de gás acumulada, maior taxa de produção de gases e maior degradabilidade da matéria seca para as plantas jovens, em relação às plantas adultas. Estes resultados estão relacionados à melhor qualidade nutricional das plantas jovens.

Não houve efeito significativo para o tratamento com PEG das plantas *Albizia inundata* (Figura 1A), *Amburana cearensis* (Figura 1B), *Erythrina velutina* (Figura 1E), *Handroanthus impetiginosus* (Figura 1F), *Handroanthus spongiosus* (Figura 2I), *Spondias tuberosa* (Figura 2K), *Syagrus coronata* (Figura 2L), *Tabebuia aurea* (Figura 3M), *Ziziphus joazeiro* (Figura 3N). A baixa quantidade ou a ausência de tanino observada para estas espécies é um fator positivo para o uso destas como forrageiras *in natura* ou conservadas na forma de feno ou silagem. Houve diferença estatística ($P < 0,05$) para cinco das quatorze espécies de plantas estudadas para a presença de PEG (Tabelas 2 e 3). O PEG inativa a ação do tanino condensado sobre as proteínas, permitindo assim melhor aproveitamento do alimento pelas bactérias ruminais (Makkar et al., 1993). As plantas jovens das espécies *Anadenanthera colubrina* (Figura 1C),

Myracrodruon urundeuva (Figura 2I), *Hymenaea martiana* (Figura 2H) e *Pseudobombax marginatum* (Figura 2J), tiveram maior taxa de produção de gases e as folhas de plantas adultas *Anadenanthera colubrina* (Figura 2C), *Myracrodruon urundeuva* (Figura 2I) e *Hymenaea martiana* (Figura 2H) apresentaram maior produção total de gás na presença do PEG, indicando a existência de taninos nestas espécies nas diferentes fases vegetativas. Araújo Filho et al., (2002) estudaram a presença de taninos em folhas de árvores da caatinga, em diferentes estágios vegetativos e constataram que há variação na concentração deste composto entre as fases vegetativas. O tanino presente na maioria das plantas pode variar de concentração nos tecidos vegetais, dependendo da idade e tamanho da planta, da parte coletada, da época do ano e do local de coleta (Teixeira et al., 1990; Simón et al., 1999). Em estudo com espécies arbóreo-arbustivas nativas da caatinga, Nozella, (2006) observou aumento na produção de gás das espécies *Anadenanthera macrocarpa*, *Myracrodruon urundeuva* e *Mimosa hostilis* na presença de PEG.

A digestibilidade potencial da matéria seca na presença de PEG apresentou diferença significativa para as plantas jovens e folhas de plantas adultas das espécies *Anadenanthera colubrina*, *Myracrodruon urundeuva* e somente para folhas de plantas adultas das espécies *Hymenaea martiana* e *Caesalpinia ferrea*. A presença de taninos na dieta está associada à diminuição da digestibilidade dos carboidratos fibrosos, levando a decréscimos na produção de ácidos graxos voláteis, de gás e no valor energético dos alimentos (Kumar e Singh, 1984). Hervás et al., (2003) avaliando a adição de taninos condensados (8,3% na MS) à cevada observaram efeito negativo sobre a degradabilidade da fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), entretanto, a administração de 2,8% de tanino na MS da dieta não causou efeito adverso sobre a fermentação ruminal, sugerindo que o efeito de taninos condensados

sobre a fermentação ruminal é dose dependente. Resultados apresentados por Longland et al., (1994) sobre o efeito da digestibilidade e fermentabilidade *in vitro* da fração fibra de leguminosas tropicais mostraram que taninos condensados podem reduzir a digestibilidade da fibra e a cinética de fermentação de leguminosas e que esses efeitos podem ser reduzidos ou eliminados com adição de PEG. Contudo, Alves et al., (2006) avaliando a digestibilidade da MS, PB, FDN e EB de caprinos e ovinos alimentados com feno de *Mimosa caesalpiniaefolia*, suplementado com 10g dia de PEG, observou melhora apenas na digestibilidade da proteína bruta.

CONCLUSÕES

Os resultados da composição bromatológica indicaram bom valor nutritivo das espécies arbóreas, variando conforme a fase vegetativa, com superioridade para as plantas jovens.

As espécies *Anadenanthera colubrina*, *Caesalpinia ferrea*, *Hymenaea martiana* *Myracrodruon urundeuva*, e *Pseudobombax marginatum* sofreram influência na presença do agente complexante de tanino condensado, o PEG indicando a presença de tanino.

As espécies *Albizia inundata*, *Amburana cearensis*, *Erythrina velutina*, *Handroanthus impetiginosus*, *Handroanthus spongiosus*, *Spondias tuberosa*, *Syagrus coronata*, *Tabebuia aurea*, *Ziziphus joazeiro* demonstram potencial forrageiro pelo bom valor nutritivo e ausência de tanino.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, S.P. de. Fruteiras nativas do Cerrado com potencial para arborização urbana, Brasília, DF. **Resumos**, IX Encontro nacional de arborização urbana. Brasília, 2001. Livro de Resumos. 2001. p.18.

ALMEIDA, A. C. S.; FERREIRA, R. L. C.; SANTOS, M. V. F. Avaliação bromatológica de espécies arbóreas e arbustivas de pastagens em três municípios do Estado de Pernambuco. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**. Maringá, v. 28, n. 1, p. 1-9, 2006.

ALVES, A. R.; BEELEN R.; GONZAGA NETO, S.; LIMA, J. S. B.; PEREIRA, W. E.; M. FILHO, E. C.; BELTRÃO, F. A. S.; CRUZ, S. E. S. B. S.. Consumo e digestibilidade do feno de sabiá por caprinos e ovinos recebendo suplementação com polietilenoglicol. In: 43º Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2006, João Pessoa. **Anais da 43º Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. João Pessoa : SBZ, 2006.

ARAÚJO FILHO, J.A.; CARVALHO, F.C.; SILVA, N.L. Fenología y valor nutritivo de follajes de algunas especies forrajeras de la Caatinga. **Agroforestería en las Américas**, v.9, n.33-34, p.33-37, 2002.

ARAÚJO FILHO, J.A.; GADELHA, J.A.; LEITE, E.R. et al. Composição botânica e química da dieta de ovinos e caprinos em pastoreio combinado na região de Inhamuns, Ceará. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.25, n.3, p.383-395, 1996.

ARAÚJO FILHO, J. A.; LEITE, E. R.; SILVA, N. L. Contribution of wood species to the diet composition of goat and sheep in caatinga vegetation. **Pasturas Tropicales**, v. 20, p. 41-45, 1998.

CARNEIRO, J. C.; RODRIGUEZ, N. M. Digestibilidade aparente e balanço de nitrogênio da palha de soja em ovinos e caprinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, p.54-56, 1996.

DIJKSTRA, J.; KEBREAB, E.; BANNINK, A.; FRANCE J.; LÓPEZ S. Application of the gas production technique to feed evaluation systems for ruminants. **Animal Feed Science and Technology**, v 123-124, n. 1, p. 561-578, 2005.

GINER-CHAVES, B. I. Condensed tannins in tropical forages. 196f. Tese (**Doutorado em Filosofia**) - Cornell University, Ithaca, NY. 1996 .

GOERING, H.K.; VAN SOEST, P.J. **Forage fiber analysis** (Apparatus, reagents, rocedures and some applications). Washington, DC: USDA, 1970. (Agricultural Handbook, p 379)

HERVÁS, G.; FRUTOS, P.; GIRÁLDEZ, F.J.; MANTECÓN, A.R.; DEL PINO, M. C. A . Effect of different doses of quebracho tannins extract on rumen fermentation in ewes. **Animal Feed Science and Technology**, v.109, p.65-78, 2003.

KRISHNAMOORTHY, U.; RYMER C.; ROBINSON P. H. The in vitro gas production technique: Limitations and opportunities. Editorial / **Animal Feed Science and Technology**, v. 123–124, p. 1–7, 2005.

KUMAR, R.; SINGH M. Tannins: their adverse role in ruminant nutrition. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**. v.32, n3, p.447-453, 1984.

LEITE, E. R.; ARAÚJO FILHO, J. A.; PINTO, F. C. Pastoreio combinado de caprinos com ovinos em caatinga rebaixada: desempenho da pastagem e dos animais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.30, n.8, p.1129-1134, 1995.

LEITE, E.R.; ARAÚJO FILHO, J.A.; MESQUITA, R.C. Ecosistema semi-árido. In: PUIGNAU, J.P., ed. Programa cooperativo para el desarrollo tecnológico agropecuario Del Cone Sur. **Dialogo XL – Utilizacion y manejo de pastizales**. Montevideo: IICA, 1994, p. 49-60.

LIMA, M.A.; FERNANDES, A.P.M.; SILVA, M.A. et al. Avaliação de forrageiras nativas e cultivadas em área de caatinga no sertão de Pernambuco. **Revista Brasileira e Zootecnia**, v. 16, n. 6, p. 517-531, 1987.

LONGLAND A.C., THEODOROU K., LISTER S.J., MORRIS P. AND GILL M. The ability of polyethylene glycol to enhance the digestion of tropical forage legumes of varying tannin content. **Animal production**. v. 58, p. 445 – 446, 1994.

MAKKAR, H.P.S., Effects and fate of tannins in ruminant animals, adaptation to tannins, and strategies to overcome detrimental effects of feeding tannin-rich feeds. **Small Rum**. v. 49, p. 241–256. 2003

MAKKAR, H.P.S., BLÜMMEL, M., BECKER, K. Formation of complexes between polyvinyl-pyrrolidone or polyethylene glycol and tannins and their implications in gas production and true digestibility in vitro techniques. **British Journal of Nutrition**. v. 73, n 6, p 897 - 913, 1995.

MAKKAR, H.P.S., BLÜMMEL, M., BECKER, K. Gravimetric determination of tannins and their correlations with chemical and protein precipitation methods. **Journal of the Science of Food and Agriculture**. v.61, p 161-165, 1993.

MAURICIO, R. M.; MOULD F. L.; DHANOA, M. S. A semi-automated in vitro gas production technique for ruminants feedstuff evaluation. **Animal Feed Science Technology**, v. 79 p. 321-330, 1999.

MERTENS, D.R. Análise da fibra e sua utilização na avaliação e formulação de rações. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTES, REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 29, Lavras, 1992. **Anais...** Lavras, S.B.Z., 1992. p.188-219.

MESQUITA, R. C. M.; LEITE, E. R.; ARAÚJO FILHO, J. A. **Estacionalidade da dieta de pequenos ruminantes em ecossistema da caatinga**. In: PUGNAN, J.P. (Ed.).

Utilización y manejo de pastizales. Montivideo, IICA, p.71-81. 1994

MOREIRA, J. N.; LIRA, M. A.; SANTOS, M. V. F.; FERREIRA, M. A.; ARAÚJO, G. G. L.; FERREIRA, R. L. C.; SILVA, G. C. Caracterização da vegetação de Caatinga e da dieta de novilhos no Sertão de Pernambuco. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, n.11, p.1643-1651, 2006.

OLIVEIRA, M.C; SILVA, C.M.M.S. Comportamento de algumas leguminosas forrageiras para pastejo direto e produção de feno na região semi-árida do Nordeste. Petrolina: **EMBRAPA/CPATSA**, 1988, 6p. (Comunicado Técnico, 24).

NOZELLA, E. F. Determinação de taninos em plantas com potencial forrageiro para ruminantes. **Dissertação** (Mestre em Energia Nuclear na Agricultura) – Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2001.

NOZELLA, E. F. Valor nutricional de espécies arbóreo-arbustivas nativas da caatinga e utilização de tratamentos físicos-químicos para redução do teor de taninos. **Tese** (Doutorado em Energia Nuclear na Agricultura) - Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006. 99 f.

NUSSIO, L.G.; MANZANO, R.P.; PEDREIRA, C.G.S. Valor alimentício em plantas do gênero *Cynodon*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 15, Piracicaba. **Anais...**Piracicaba:FEALQ/ESALQ, 1998. p.203-242.

PACIULLO, D.S.C.; GOMIDE, J. A.; QUEIROZ, D. S.; SILVA, A. M. S. Composição química e digestibilidade *In Vitro* de lâminas foliares e colmos de gramíneas forrageiras, em função do nível de inserção no perfilho, da idade e da estação de crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**,v.30, n3, p.964-974, 2001.

PETER, A. M. B. Composição botânica e química da dieta de bovinos, caprinos e ovinos em pastoreio associativo na caatinga do semi-árido de Pernambuco. Recife – PE: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 1992. 86p. **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal Rural de Pernambuco, 1992.

PFISTER, J. A. La nutrición y alimentando conducta de cabra y oveja que rozan bosque Del arbusto caduco em Brasil Nororiental. Ph D **Thesis**. 1983, Logan, Utah, Utah. University.130p

PHILLIPS, J. Grains/high-energy feeds. In: ENSMINGER, M. E.; OLDFIELD, J. E.; HEINEMANN, W. W. **Feeds & Nutrition**, p. 1544, 1990.

SANTOS, A. P. B.; NASCIMENTO, M. F. S; SANTO, F. S. E. **Guia de Campo de Árvores da Caatinga** Siqueira Filho, J.A.(ed). Petrolina:Editora e Gráfica Franciscana Ltda. 2009. 64p

SANTOS, G. R. A.; BATISTA, A. M. V.; GUIM, A.; SANTOS, M. V. F.; SILVA, M. J. A.; PEREIRA, V. L. A. Determinação da composição botânica da dieta de ovinos em pastejo na caatinga. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n.10, p 1876-1883, 2008.

SILVA, M.R. Caracterização química e nutricional da farinha de jatobá (*Hymenaea stigonocarpa* Mart.): desenvolvimento e otimização de produtos através de testes sensoriais afetivos. (**Tese de Doutorado**). UNICAMP. Campinas, SP. 1997.

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

SIMÓN, B. F.; CADAHIA, E. CONDE, E. Evolution of phenolic compounds of Spanish oak wood during natural seasoning. First results. **Journal of Agricultural Food Chemistry**, v. 47, p. 1687-1694, 1999.

TEIXEIRA, M.L; SOARES, A. R.; SCOLFORO, J. R. S. Variação do teor de tanino de casca de barbatimão [*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville] em 10 locais de Minas Gerais. **Ciência Prática**, v. 14, n. 2, p. 299 -232, 1990.

VALADARES FILHO, S. C. & CHIZZOTTI M. L. Composição bromatológica de alimentos. **Tabela Brasileira de Alimentos para Ruminantes**. 2009, In: www.ufv/cqbal/. Acessado em 18/01/2010.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2ª ed. Corvalis: O e B Books, Cornell University Press,1994. 476p.

STATISTICAL, ANALYSIS SYSTEM – SAS. **SAS/STAT 9.1: user`s guide**. Cary: SAS Institute, 2004. v.3, 675p.

4. CONCLUSÕES GERAIS

A preferência alimentar dos caprinos para as espécies de plantas lenhosas nativa da caatinga, variou conforme a estação seca e chuvosa e a qualidade nutricional da fitomassa.

As espécies estudadas podem ser utilizadas para enriquecer, restaurar ou recuperar áreas de caatinga. Entretanto, devido à habilidade dos caprinos para selecionar os alimentos, o superpastejo na fase inicial de crescimento deverá ser evitado.

As emas demonstraram não preferir plantas lenhosas da caatinga, portanto, competem com os caprinos pelas plantas herbáceas.

Devido a preferência alimentar das emas estas aves poderiam ser utilizadas em áreas degradadas, em fase recuperação ou reflorestadas com espécies arbóreas nativas da caatinga.

A alta taxa de mortalidade para as espécies *Albizia inudata*, *Anadenanthera colubrina*, *Caesalpinia ferrea*, *Handroanthus spongiosus*, *Hymenaea martiana*, *Myracrodruon urundeuva*, *Syagrus coronata*, está relacionada com às condições adversas do clima semiárido e não ao pastejo provocado pelos caprinos e emas.

Os resultados da composição bromatológica indicaram bom valor nutritivo das espécies arbóreas, variando conforme a fase vegetativa, demonstrando que estas espécies possuem potencial forrageiro.

As plantas que demonstraram possuir altas taxas de tanino parecem não inibir o pastejo por caprinos. Portanto, há necessidade do uso de métodos distintos de pastejo entre as espécies arbóreas nativas da caatinga.

Estudos do pastejo da ema consorciada com caprinos e outros ruminantes devem ser incentivados, visando o manejo sustentável da caatinga.

5. APÊNDICE



QUESTIONÁRIO
HERBIVORIA POR EMAS NA
CAATINGA



Rhea americana

1. IDENTIFICAÇÃO PROPRIETÁRIO

Nome:

Contato:

Nome da propriedade:

RG:

CPF:

2. IDENTIFICAÇÃO DA PROPRIEDADE

Acesso a Propriedade:

Registro no IBAMA:

Localização da Propriedade (Município/Estado):

Tamanho da Propriedade: () *peq.* < 100ha () 100 < *média* < 500 ha () *grande* > 500 ha

Tipo Criação: () *intensiva* () *semi extensiva* () *extensiva*

Quantidade de animais na propriedade:

3. BOLSISTA RESPONSÁVEL/DATA/OBS:

4. QUAIS AS ESPÉCIES VEGETAIS CONSUMIDAS VOLUNTARIAMENTE POR ESTE ANIMAL? (LISTAR)

QUAL PARTE DA ESPÉCIE VEGETAL É CONSUMIDA? (MARCAR)

4.1.Exsicata:

H1() Plântula H2() Folha jovem H3() Folha madura H4 () Flor H5() Fruto H6() Semente

C1() Herbáceo C2() arbustivo C3() arbóreo

4.2.....Exsicata:

() Plântula () Folha jovem () Folha madura () Flor () Fruto () Semente

() Herbáceo () arbustivo () arbóreo

4.3.....Exsicata:

() Plântula () Folha jovem () Folha madura () Flor () Fruto () Semente

() Herbáceo () arbustivo () arbóreo

4.4.Exsicata:

()Plântula ()Folha jovem ()Folha madura ()Flor ()Fruto ()Semente

() Herbáceo () arbustivo () arbóreo

4.5.Exsicata:

()Plântula ()Folha jovem ()Folha madura ()Flor ()Fruto ()Semente

() Herbáceo () arbustivo () arbóreo

4.6.Exsicata:

()Plântula ()Folha jovem ()Folha madura ()Flor ()Fruto ()Semente

() Herbáceo () arbustivo () arbóreo

4.7.....Exsicata:

()Plântula ()Folha jovem ()Folha madura ()Flor ()Fruto ()Semente

() Herbáceo () arbustivo () arbóreo

4.8.....Exsicata:

()Plântula ()Folha jovem ()Folha madura ()Flor ()Fruto ()Semente

() Herbáceo () arbustivo () arbóreo

4.9.Exsicata:

()Plântula ()Folha jovem ()Folha madura ()Flor ()Fruto ()Semente

() Herbáceo () arbustivo () arbóreo

5. MANEJO DA CRIAÇÃO:

Alimentar:

Reprodutivo:

Sanitário:

Instalações:

Projeção:

Ministério do Meio Ambiente - MMA
**Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais
Renováveis - IBAMA**
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO
Autorização para atividades com finalidade científica
Número: 19405-1 Data da Emissão: 27/04/2009 11:23 Data de Validade:
27/04/2010

SISBIO

Dados do titular

Registro no Ibama: 1887568 Nome: José Alves de Siqueira Filho CPF:
799.926.254-49

Título do Projeto: Geração de modelos de recuperação florestal para a caatinga

Nome da Instituição : Fund.Universidade Federal do Vale do São Francisco

CNPJ: 05.440.725/0001-14

Observações, ressalvas e condicionantes

1

As atividades de campo exercidas por pessoa natural ou jurídica estrangeira, em todo o território nacional, que impliquem o deslocamento de recursos humanos e materiais, tendo por objeto coletar dados, materiais, espécimes biológicos e minerais, peças integrantes da cultura nativa e cultura popular, presente e passa da, obtidos por meio de recursos e técnicas que se destinem ao estudo, à difusão ou à pesquisa, estão sujeitas a autorização do Ministério de Ciência e Tecnologia.

2

Esta autorização não exime o titular e a sua equipe da necessidade de obter as anuências previstas em outros instrumentos legais, bem como do consentimento do responsável pela área, pública ou privada, onde será realizada a atividade.

3

Esta autorização não poderá ser utilizada para fins comerciais, industriais, esportivos ou para realização de atividades inerentes ao processo de licenciamento ambiental de empreendimentos. O material biológico coletado deverá ser utilizado para atividades científicas ou didáticas no âmbito do ensino superior.

4

O titular de licença ou autorização e os membros da sua equipe deverão optar por métodos de coleta e instrumentos de captura direcionados, sempre que possível, ao grupo taxonômico de interesse, evitando a morte ou dano significativo a outros grupos; e empregar esforço de coleta ou captura que não comprometa a viabilidade de populações do grupo taxonômico de interesse em condição in situ.

5

Este documento não dispensa o cumprimento da legislação que dispõe sobre acesso a componente do patrimônio genético existente no território nacional, na plataforma continental e na zona econômica exclusiva, ou ao conhecimento tradicional associado ao patrimônio genético, para fins de pesquisa científica, bioprospecção e desenvolvimento tecnológico.

6

Em caso de pesquisa em Unidade de Conservação Federal, o pesquisador titular deverá contactar a administração dessa unidade a fim de CONFIRMAR AS DATAS das expedições, as condições para realização das coletas e de uso da infra-estrutura da unidade.

7

As atividades contempladas nesta autorização NÃO abrangem espécies brasileiras constante de listas oficiais (de abrangência nacional, estadual ou municipal) de espécies ameaçadas de extinção, sobreexplotadas ou ameaçadas de sobreexplotação.

Outras ressalvas

1

Esta autorização não exige o pesquisador titular de requerer as autorizações de transporte de animais silvestres junto ao IBAMA. Ao término da pesquisa, recomendamos que as aves utilizadas no experimento e aquelas nascidas em cativeiro sejam entregues ao IBAMA, para destinação adequada.

Equipe

Nome Função CPF Doc. Identidade Nacionalidade

1 **Flávio Ramos Bastos de Oliveira Pesquisador** 774.694.884-72 4166070
ssp-PE Brasileira

Locais onde as atividades de campo serão executadas

Município UF Descrição do local Tipo

1 PETROLINA PE Campus de Ciências Agrárias da UNIVASF Fora de UC
Atividades X Táxons

Atividade Táxons

1 Captura de animais silvestres in situ Rhea americana

2

Manutenção temporária (até 24 meses) de vertebrados silvestres em cativeiro
Rhea americana

Material e métodos

1 Método de captura/coleta (Aves) Captura manual, Outros métodos de
captura/coleta(cercado de contenção e gancho)

Destino do material biológico coletado

Nome local destino Tipo Destino

SISBIO Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa Ibama nº154/2007. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Ibama/Sisbio na internet (www.ibama.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 25135651