



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA  
“SISTEMAS AGROSILVIPASTORIS”**

**COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA DE FORRAGEM DE ESPÉCIES  
ARBÓREAS DA CAATINGA PARAIBANA EM DIFERENTES ALTITUDES**

**MÁRIO MEDEIROS DAMASCENO**

**PATOS – PB  
JULHO DE 2007**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA  
“SISTEMAS AGROSILVIPASTORIS”**

**COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA DE FORRAGEM DE ESPÉCIES ARBÓREAS  
DA CAATINGA PARAIBANA EM ALTITUDES DIFERENTES**

**Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da UFCG/CSTR, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Zootecnia, com área de Concentração em Sistemas Agrosilvipastoris.**

**MÁRIO MEDEIROS DAMASCENO**

**Orientadores: Prof. Dr. Jacob Silva Souto**

**Prof. Dr. Antonio Amador de Sousa**

**PATOS – PB  
JULHO DE 2007**

D155c Damasceno, Mário Medeiros.

Composição bromatológica de forragem de espécies arbóreas da Caatinga Paraibana em diferentes altitudes. / Mário Medeiros Damasceno. - Patos - PB: [s.n], 2007.

75 f.

Orientadores: Professor Dr. Jacob Silva Souto; Professor Dr. Antonio Amador de Sousa.

Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Zootecnia) - Universidade Federal de Campina Grande; Centro de Tecnologia e Recursos Naturais.

1. Espécies da Caatinga - Vegetação. 2. Altitude e composição bromatológica de forragem. 3. Bioma caatinga. 4. Planalto da Borborema - PB - Vegetação. 5. Semiárido Paraibano - forragem. 6. Forragem. 7. Componente arbóreo/arbustivo. I. Souto, Jacob Silva. II. Sousa, Antonio Amador de. III. Título.

CDU:581(813.3)(043)

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA  
“SISTEMAS AGROSILVIPASTORIS”**

**CERTIFICADO DE APROVAÇÃO**

**TÍTULO:** COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA DE FORRAGEM DE ESPÉCIES  
ARBÓREAS DA CAATINGA PARAIBANA EM ALTITUDES DIFERENTES.

**AUTOR:** Mário Medeiros Damasceno

**ORIENTADOR:** Prof. Dr. Jacob Silva Souto

**CO-ORIENTADOR:** Prof. Dr. Antonio Amador de Sousa

**APROVADA em 27/07/2007**

**Prof. Dr. Jacob Silva Souto**  
UFCG - Orientador

**Prof. Dr. José Dantas Neto**  
UFCG – 1º Examinador

**Prof. Dr. Antonio Amador de Sousa**  
UFCG - 2º Examinador

**Patos/PB**  
**2007**

Aos meus pais, Cândido Augusto Damasceno e Luzia Medeiros Damasceno (Zica), *em memória*, pela dedicação e afeto.

A minha esposa Maria da Conceição, e meus filhos Pedro Augusto e Ana Luzia, pela compreensão.

Aos meus irmãos, Rosa, Francisco das Chagas, Maria da Conceição e Carlos Augusto, cunhados Iko, Licia, Paulo, Gorete e Flávio e sobrinhos Taís, Daniel, Elisa, Lara, Lais, Samuel, Lucas, Paulo, Rafael, Nathália e Milena.

**DEDICO**

## AGRADECIMENTOS

A DEUS, pois sem ele nada disso estaria sendo realizado.

Ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da UFCG/CSTR, pela oportunidade e apoio concedido para o sucesso deste curso.

Aos Professores Dr. Jacob Silva Souto, Dr. Antonio Amador de Sousa e Dr. José Dantas Neto, pela prestimosa, brilhante e valiosa orientação.

Aos Professores do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da UFCG/CSTR, pela amizade e conhecimentos transmitidos.

À minha esposa Maria da Conceição e meus filhos Pedro Augusto e Ana Luzia pelo amor, companheirismo e apoio em todas as horas.

Aos meus pais Cândido e Zica (*em memória*), pela obstinação e perseverança na educação dos filhos.

A Nega, pela humildade e benevolência com seu filho adotivo.

Aos colegas Junior Souto Maior e Zé Pereira, pela amizade, compreensão e apoio.

Aos produtores rurais e técnicos consultados, pela decisiva contribuição nas informações concedidas.

Aos colegas da EMEPA-PB e EMBRAPA/Algodão/Patos - PB, pela valiosa colaboração.

Aos funcionários do Laboratório de Nutrição Animal da UFCG/CSTR/Patos - PB, pela dedicação na obtenção das análises.

Em fim, a todos aqueles que de forma direta ou indiretamente deram sua contribuição para a realização desse trabalho.

**MINHA ETERNA GRATIDÃO!**

## SUMÁRIO

	<b>Páginas</b>
<b>Lista de Tabelas</b>	viii
<b>Lista de Figuras</b>	ix
<b>Lista de Fotos</b>	x
<b>Resumo</b>	xi
<b>Abstract</b>	xiii
<b>1 INTRODUÇÃO</b>	1
1.1 Objetivos específicos	2
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b>	3
2.1 O Semi-árido Brasileiro	3
2.2 O Bioma Caatinga	4
2.3 Ecorregiões do Semi-árido	6
2.3.1 Depressão Sertaneja	8
2.3.2 Planalto da Borborema	9
2.4 Utilização da caatinga e sua produção	10
2.5 Época propícia à coleta e valor nutritivo de forragem de espécies da caatinga	14
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS</b>	17
3.1 Localização e caracterização da área de estudo	17
3.2 Relevo e tipo de solo	18
3.3 Clima	18
3.4 Características da vegetação no local do estudo	19
3.5 Trabalho de campo para seleção das espécies	19
3.6 Instalação do experimento e coleta do material	19

3.7	Preparação do material e análises realizadas	21
3.8	Parâmetro avaliado	21
3.9	Delineamento Experimental	21
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>23</b>
4.1	Relação das espécies, indicadas em consulta, que formam o componente arbóreo/arbustivo no Planalto da Borborema e na Depressão Sertaneja Setentrional	23
4.2	Espécies selecionadas no Planalto da Borborema e na Depressão Sertaneja Setentrional	26
4.2.1	<i>Capparis flexuosa</i> L.	28
4.2.2	<i>Cnidoscolus phyllacanthus</i> , Muel. Arg.	29
4.2.3	<i>Caesalpinia pyramidalis</i> , Tul.	30
4.2.4	<i>Mimosa tenuiflora</i> , (Willd) Poir.	31
4.2.5	<i>Bauhinia cheilantha</i> , Bong.	32
4.3	Médias e medidas apresentadas na composição bromatológica de forragem das espécies estudadas	33
4.3.1	Fase de Vegetação Plena (FVP)	33
4.3.2	Fase de Dormência (FD)	37
4.3.3	Flutuação da composição bromatológica na fase de Vegetação Plena e Fase de Dormência	41
<b>5</b>	<b>CONCLUSÕES</b>	<b>44</b>
<b>6</b>	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>45</b>
<b>7</b>	<b>ANEXOS</b>	<b>57</b>
Anexo.1	Questionário aplicado com técnicos e produtores rurais, para indicação das espécies estudadas	57
Anexo.2	Quadro de análise de variância da MS da coleta efetuada na FVP	58
Anexo.3	Quadro de análise de variância da PB da coleta efetuada na FVP	58

Anexo.4 Quadro de análise de variância da FDN da coleta efetuada na FVP	59
Anexo.5 Quadro de análise de variância da EB da coleta efetuada na FVP	59
Anexo.6 Quadro de análise de variância da MS da coleta efetuada na FD	60
Anexo.7 Quadro de análise de variância da PB da coleta efetuada na FD	60
Anexo.8 Quadro de análise de variância da FDN da coleta efetuada na FD	61
Anexo.9 Quadro de análise de variância da EB na coleta efetuada na FD	61

## LISTA DE TABELAS

	<b>Página</b>
<b>Tabela 1.</b> Pluviosidade (mm) ocorrida nas áreas de estudo em 2005, ano que antecedeu a coleta, e 2006, período de coleta	19
<b>Tabela 2.</b> Esquema de análise de variância (ANOVA) para o delineamento experimental utilizado	22
<b>Tabela 3.</b> Espécies elencadas por técnicos e agropecuaristas residentes nas áreas estudadas, Planalto da Borborema (PBa) e Depressão Sertaneja Setentrional (DSS)	24
<b>Tabela 4.</b> Indicação das espécies nativas da Caatinga utilizadas pelos animais como forragem nas áreas estudadas Planalto da Borborema (PBa) e Depressão Sertaneja Setentrional (DSS)	26
<b>Tabela 5.</b> Espécies nativas da Caatinga, resultantes da consulta, que se mostram bem definidas no Planalto da Borborema (PBa) e na Depressão Sertaneja Setentrional (DSS)	27
<b>Tabela 6.</b> Teores médios (%) de MS, PB, FDN e EB, das espécies estudadas; fator 1 - Planalto da Borborema e fator 2 - Depressão Sertaneja Setentrional, na fase de vegetação - FVP	33
<b>Tabela 7.</b> Teores (%) de MS, PB, fibra em FDN e EB (kcal/kgMS) nas espécies estudadas, na fase de vegetação plena - FVP	34
<b>Tabela 8.</b> Teores médios (%) de MS, PB, FDN e EB, das espécies estudadas nos fator 1, Planalto da Borborema e fator 2, Depressão Sertaneja Setentrional, na fase de dormência - FD	37
<b>Tabela 9</b> Teores (%) de MS, PB, FDN e EB nas espécies estudadas, na fase de dormência - FD	38
<b>Tabela 10</b> Flutuação da composição bromatológica de espécies da Caatinga em diferentes fases fenológicas (em %)	41

**LISTA DE FIGURAS**

	<b>Página</b>
<b>Figura 1.</b> Mapa representativo das ecorregiões da caatinga	7
<b>Figura 2.</b> Mapa de localização das áreas de estudo, no município de Santa Luzia – PB (adaptado de PARAÍBA, 1983)	17
<b>Figura 3.</b> Esquema demonstrativo de orientação nos pontos de coleta de matéria vegetal, para cada espécie	20

**LISTA DE FOTOS**

	<b>Página</b>
<b>Foto 1.</b> Exemplar do feijão bravo, imagem obtida em junho 2006 (Damasceno, 2006)	28
<b>Foto 2.</b> Exemplar da faveleira, imagem obtida em março de 2006 (Damasceno, 2006)	29
<b>Foto 3.</b> Exemplar da catingueira, imagem obtida em março de 2006 (Damasceno, 2006)	30
<b>Foto 4.</b> Exemplar da jurema preta, imagem obtida em março de 2006 (Damasceno, 2006)	31
<b>Foto 5.</b> Exemplar do mororó, imagem obtida em março de 2006 (Damasceno, 2006)	32

DAMASCENO, Mário Medeiros. **COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA DE FORRAGEM DE ESPÉCIES ARBÓREAS DA CAATINGA PARAIBANA EM DIFERENTES ALTITUDES**. Patos, PB: UFCG, 2007. 60 p. (Dissertação – Mestrado em Zootecnia – Sistemas Agrosilvipastoris no Semi-Árido)

## **COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA DE FORRAGEM DE ESPÉCIES ARBÓREAS DA CAATINGA PARAIBANA EM DIFERENTES ALTITUDES**

**Resumo** - A caatinga, bioma só encontrado no Brasil, é uma formação composta de vegetação xerófila de porte arbóreo, arbustivo e herbáceo com elevada diversidade de espécies. O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito da altitude na composição bromatológica de forragem das espécies da caatinga *Capparis flexuosa* L. (feijão bravo), *Cnidoscolus phyllacanthus* (Muel. Arg.) Pax et. K. Hoffm. (favela), *Caesalpinia pyramidalis* Tul. (catingueira), *Mimosa tenuiflora* (Willd) Poiret (jurema preta) e *Bauhinia cheilantha* Bong. (mororó), coletadas no Planalto da Borborema e Depressão Sertaneja Setentrional, as quais foram escolhidas após consulta a produtores rurais e agropecuaristas da região. O experimento, no delineamento em blocos ao acaso (DBC) num esquema fatorial 2x5 (dois níveis de altitude x cinco espécies) com cinco repetições, foi conduzido nas Fazendas Tapuio e Serra do Talhado, no município de Santa Luzia, Paraíba. O parâmetro avaliado foi a composição bromatológica de cada espécie, obtida pela coleta de 500g de material vegetal de material de cada planta em cada momento, para determinação da percentagem de MS, PB, FDN e EB. A primeira coleta de forragem foi efetuada com as plantas na fase de vegetação plena (FVP), e a segunda na fase de dormência (FD). Houve efeito significativo entre espécies ( $P < 1\%$ ) para os teores de MS, PB, e FDN na FVP, e para PB e FDN na FD, no Planalto da Borborema. A altitude afetou significativamente ( $P < 1\%$ ) todas as características bromatológicas na FD. Os teores de PB e EB foram superiores para todas as

espécies na FVP, e os teores de MS foram superiores na FVP para as espécies feijão-bravo, jurema preta e mororó. Os teores de FDN na FD superaram aqueles encontrados na FVP. Conclui-se que: 1. os teores de proteína bruta obtidos em todas as espécies superaram o valor mínimo exigido pelos ruminantes; 2. o material coletado na fase de dormência apresentou maior teor de fibra que na fase de vegetação plena; 3. os atributos bromatológicos obtidos sugerem a inclusão destas espécies na formulação de manutenção da dieta de ruminantes; 4. a coleta de forragem pode se dá em mais de uma época do ano, observando-se sempre a regularidade pluviométrica e a sazonalidade das espécies e 5. a altitude exerceu influência no teor de proteína bruta nas espécies, na fase de dormência.

**Palavras-chave: Semi-árido, espécies nativas, forragem, Planalto da Borborema, Depressão Sertaneja Setentrional.**

## **BROMATOLOGICAL COMPOSITION OF FORAGE FROM TREE SPECIES OF THE CAATINGA FOREST, AS AFFECTED BY ALTITUDE.**

**Abstract** - The caatinga, a biome unique to Brazil, is characterized by a xerophilous vegetation composed of a highly diverse collection of trees, bushes and herbs. This study was carried out at Tapuio and Serra do Talhado Farms, in Santa Luzia - PB, Brazil, with the objective to evaluate the altitude effect on the bromatological composition of *Capparis flexuosa* L. (feijão bravo), *Cnidocollus phyllacanthus* Muel. Arg. Pax et. K. Hoffm. (favela), *Caesalpinia pyramidalis* Tul. (catingueira), *Mimosa tenuiflora* (Willd) Poiret (Jurema preta) and *Bauhinia cheilantha* Bong. (mororó) forage collected in the Borborema Plateau and in the Sertão Northern Depression. These species were selected because they were considered good forage producers by local farmers and cattle raisers. Data were analyzed according to a randomized complete-block design, with five treatments (five tree species) and five replications (trees) of treatments in each block (plateau and depression blocks). Forage samples (550g) were collected at full growth stage and during the dormant period, for dry matter (DM), crude protein (CP), neutral detergent fiber (NDF) and crude energy (CE) determination. Significant differences in DM, CP and NDF were observed among species in the Borborema Plateau during the full growth stage, while CP and NDF were significantly affected in the dormant period ( $P < 1\%$ ). There was block (altitude) effect ( $P < 1\%$ ) on all bromatological characteristics during the dormant period. In the full growth stage, CP and CE contents were higher in the forage of all species, and DM was higher in *Bauhinia cheilantha*, *Mimosa tenuiflora* and *Capparis flexuosa*. In the dormant period, FDN was higher in forage from all species. It is concluded that: 1. CP content in the forage of the studied species is higher than the minimum demanded by ruminants; 2. forage collected in the dormant period showed a higher fiber content than the forage

collected in the full growth stage; 3.composition of the studied forages suggests that they may be used in the maintenance diet of domestic ruminants; 4.forage can be collected at the full growth stage or in the dormant period, depending on rainfall regularity and species seasonality; 5.altitude affected CP content in the dormant period.

**Key words: semiarid, native species, forage, Borborema Plateau, Sertão Northern Depression.**

## 1 INTRODUÇÃO

A Caatinga consiste no tipo de vegetação predominante do semi-árido brasileiro, onde está inserida grande variedade de espécies nativas, em sua maioria caducifólia de uso forrageiro, porém, essa utilização vem sendo exercida sem o devido conhecimento do potencial produtivo e quase nenhuma técnica de controle ambiental.

A pecuária se constituiu numa atividade importante, economicamente e socialmente, para esta região, segundo dados do IBGE (2004) sendo o rebanho caprino de 8,79 milhões de animais e de ovino com 8,01 milhões, somados, correspondem a 93,23 % e 56,08 %, respectivamente, do rebanho nacional.

Esta região enfrenta grandes dificuldades durante períodos de estiagem, em função da má distribuição do seu regime pluviométrico, com prolongadas secas, que se repetem anualmente e pelas variações de locais, transformando-se em um ecossistema sem equilíbrio. Como agravante, apresenta evapotranspiração elevada, comprometendo a produção de massa verde, provocando escassez de forragem, em qualidade e quantidade, nas épocas secas, limitando a produtividade do rebanho. A falta de alimento volumoso vem causando fortes transtornos econômicos, gerando aflição e problemas sociais, aos agricultores e pecuaristas do semi-árido.

A riqueza florística forrageira da caatinga é pouco conhecida, dificultando a seleção de espécies com potencial para melhoramento de pastagens nativas da região. Segundo Araújo Filho e Carvalho (1997), essa deficiência no conhecimento contribui para prevalência de um manejo da vegetação puramente extrativista, carecendo de práticas e tecnologia adequada ao aporte de uma base de sustentabilidade nos ecossistemas da caatinga.

Além das limitações com a produção, o valor nutritivo das forrageiras nativas cai na estação seca, afetando os teores de proteína bruta e a digestibilidade da forragem, acarretando um aumento do teor de parede celular. Somando-se a isso, espécies da caatinga apresentam em sua composição, substâncias que afetam a qualidade da forragem, oriundas do estrato arbustivo e arbóreo (OLIVEIRA, 1996).

Na região semi-árida nordestina, existe a necessidade de ser mostrado cientificamente o potencial de muitas espécies para que sejam exploradas de forma racional, proporcionando sua fixação de maneira ordenada, bem como, a fixação do homem no sertão nordestino (SILVA et al., 2000).

Alternativas destinadas para alimentação do rebanho no semi-árido, nos períodos de estiagem, baseiam-se na produção e conservação de espécies forrageiras nativas ou introduzidas e na compra de ingredientes concentrados. Estas alternativas são utilizadas de acordo com o perfil sócio-econômico do produtor. Araújo (2003) comenta que a acentuada redução anual na oferta de forragem, na estação seca, é fator determinante do nível de produtividade.

O município de Santa Luzia, situado no Seridó Paraibano, zona de transição entre o Planalto da Borborema e a Depressão Sertaneja Setentrional, representa a paisagem típica do Semi-Árido Brasileiro, com chuvas escassas, distribuídas irregularmente e constantes secas. Agropecuaristas e técnicos, nesta região, por não apresentam níveis de informação suficientes, em relação a estratégias de convivência com a falta de chuva, tem nas atividades agrícolas e pecuárias, a resposta a esses fatores, que são a falta de alimento para sobrevivência da família e do rebanho, o que demonstra a inviabilidade econômica destas atividades.

Resultados oriundos de pesquisas com espécies nativas da caatinga, consideradas importantes, em relação ao valor forrageiro, vem sendo desenvolvido, com o intuito de contribuir para o crescimento da atividade agrosilvipastoril da região semi-árida. Neste contexto, elaborou-se um estudo de pesquisa tendo como objetivo, avaliar a composição bromatológica de forragem de cinco espécies arbustivas, nativas da caatinga; *Capparis flexuosa* L; *Cnidocolus phillacanthus*, Muel. Arg.; *Caesalpinia pyramidalis*, Tul; *Mimosa tenuiflora*, Benth e *Bauhinia forficata*, Bong, em diferentes altitudes, no semi-árido paraibano.

### 1.1 Objetivos específicos

- Comparar os atributos bromatológicos das espécies em diferentes altitudes e épocas de coleta;
- Estabelecer ordem de importância das espécies estudadas, referente ao seu valor forrageiro para a região.
- Estimular a utilização de espécies nativas (perenes) como alimento na estação seca.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 O Semi-árido Brasileiro

No Brasil, o semi-árido ocupa aproximadamente 970.000 km<sup>2</sup>, uma vasta área equivalente a 48 % da área total da região Nordeste e 12 % do território nacional, segundo Ab'Saber (1996), Barbosa (2000) e MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO REGIONAL - MIN (2005). O semi-árido brasileiro é um dos maiores, mais populosos e mais úmidos do mundo. Vivem nessa região 18 milhões de pessoas, sendo 8 milhões na zona rural (IBGE, 2004). Nove estados compõem a região do semi-árido: norte de Minas Gerais, sertões da Bahia, Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará e Piauí, ocupando uma área equivalente aos territórios de França e Alemanha, somados (NOGUEIRA, 1994).

Conforme dados do MIN (2005), que em estudos recentes não considera mais a falta de chuva como único fator que delimita o semi-árido brasileiro, sendo ampliado para três os critérios utilizados para delimitar esta região: precipitação anual inferior a 800 mm; índice de aridez de até 0,5, calculado pelo balanço hídrico que relaciona as precipitações e a evapotranspiração potencial no período entre 1961 a 1990; e risco de seca maior que 60 %, tomando-se por base o período entre 1970 e 1990. Desta forma, a região classificada como semi-árido brasileiro atingiu uma área de 969.589,4 km<sup>2</sup>, caracterizada pela irregularidade das chuvas, longos períodos de seca e com forte deficiência hídrica, intermitência dos rios, solos rasos e ecossistema xerófilos. As condições ecológicas típicas desta região estão representadas nas ecorregiões, onde a vegetação predominante é a Caatinga. No estado da Paraíba, 170 municípios estão inseridos nesta região.

A vegetação predominante do semi-árido nordestino é a caatinga, que, botanicamente, constitui-se em um complexo vegetal rico em espécies lenhosas e herbáceas, sendo as primeiras caducifólias e as últimas anuais, em sua maioria. As espécies lenhosas, arbustos e árvores de pequeno porte, dominam a paisagem da caatinga em seus diferentes sítios ecológicos, Matos et al., (2005), confirmando o que foi citado por Araújo Filho e Carvalho (1995), os quais acrescentam que numerosas famílias estão representadas nesta região, dentre elas as Capparaceae, Euphorbiaceae, Leguminosae e Cactaceae.

A diversidade dos tipos de caatinga pode ser determinada pelo jogo mais sensível dos fatores físicos, acrescido dos biológicos. Enquanto o clima semi-árido determina a ocorrência do

tipo de vegetação, a altitude e as formas do relevo, aliadas as formações superficiais, são os fatores determinantes da variação nos tipos de caatinga (GOMES, 1980).

Os fatores climáticos e edáficos têm feito da região semi-árida, uma área com limitações na produção de biomassa, necessária à alimentação do rebanho Castro (1987), o que é conferido por (LIMA, 1996).

Os solos são rasos, com boa fertilidade química e pH neutro, podendo tornar-se alcalino nas áreas calcárias Chaves e Kinjo (1987), estando, segundo Jacomine (1996) e EMBRAPA (1999), sujeitos à erosão em função da intensidade das chuvas torrenciais, baixa permeabilidade e profundidade efetiva.

Na área representada pelo semi-árido, no Estado da Paraíba, predominam os solos de relevos suavemente ondulado e ondulado do tipo LITOSSOLOS, PLANOSSOLOS, ARGISSOLOS e CAMBISSOLOS associados a LUVISSOLOS (MEIRA, 1994; SUDEMA, 2004).

Segundo Mendes (1992), a região semi-árida apresenta como característica marcante, apenas duas estações que se comportam da seguinte maneira: a estação chuvosa, com duração de três a cinco meses e a estação seca, com intervalo de sete a nove meses. A umidade relativa do ar apresenta-se em torno de 60 % no período chuvoso, enquanto que no período de estiagem decresce para 40 %, entretanto, os mesmos autores afirmam que dependendo da localização, a evapotranspiração atinge até 2000 mm anuais, com balanço hídrico deficitário, em virtude, principalmente, da alta evaporação (CAMPELO et al., 1999).

## 2.2 O Bioma Caatinga

O bioma caatinga, segundo Andrade et al. (2005), está representado nos Estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e sudoeste do Piauí, partes do interior da Bahia e do norte de Minas Gerais. Este bioma é o maior e mais importante ecossistema existente no Nordeste brasileiro, sendo dominado pelo clima semi-árido.

Segundo a Conservation Internacional do Brasil (2003), a caatinga apresenta-se como uma exceção às demais paisagens do continente Sul-americano, cercada de ecossistemas florestais. O clima extremo e imprevisível exige que plantas estejam adaptadas a longos períodos de estiagem e também a enchentes. A caatinga, de acordo com Branco (1994), também tem denominação de mata seca ou mata branca, tipo de vegetação característica de regiões de baixa

altitude e precipitação pluviométrica mal distribuída, em média de 500 mm ao ano, e temperatura oscilante entre 18° e 40° C.

A Caatinga, bioma único no mundo, segundo Drumond (2000) é caracterizada pela floresta seca 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. Comenta ainda Vasconcelos (1999) que as características fitossociológicas (densidade, cobertura e frequência) das famílias dessas espécies são determinadas, principalmente, pelas variações locais do solo e pluviosidade.

Comenta Duque (1980) que na caatinga, a associação florística com o solo e a atmosfera forma uma simbiose, em função do regime de economia de água para manter as funções em equilíbrio; o adensamento das espécies protege o solo no inverno com sua folhagem verdes e no verão com folhas secas, sendo que, parte alimenta os animais e o restante, após reciclagem natural, adubando o solo.

Segundo Souto (2006) a caatinga se constitui na expressão sintética dos elementos físicos e climáticos, numa vegetação singular cujos elementos florísticos expressam uma morfologia, anatomia e mecanismos fisiológicos para resistir ao ambiente xérico, ou seja, o xerofilismo expressa uma condição de sobrevivência ligada a um ambiente seco, cuja água disponível às plantas resulta da estação chuvosa, uma vez que os solos são incapazes de armazená-la.

As altas temperaturas, os solos queimados e as plantas retorcidas, de acordo com MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA (2002) são elementos inseparáveis da paisagem da caatinga, que é constituída por elementos lenhosos que perdem as folhas na estação seca (caducifólias) e se acham mais ou menos dispersos. É grande a correlação da caatinga com o clima, ao qual se deve atribuir a maior parte de suas características.

Segundo Araújo Filho e Carvalho (1995), a 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.

Alterações da caatinga tiveram início com o processo de colonização do Brasil, inicialmente como consequência da pecuária bovina, associada às práticas agrícolas rudimentares utilizadas, Andrade et al. (2005). Com a diversificação da agricultura e da pecuária, aumento da extração de lenha, devido ao caráter sistemático dessas atividades, associado ao recrudescimento nas últimas décadas, o bioma caatinga tem sido destruído ou seriamente descaracterizado (ZANETTI, 1994).

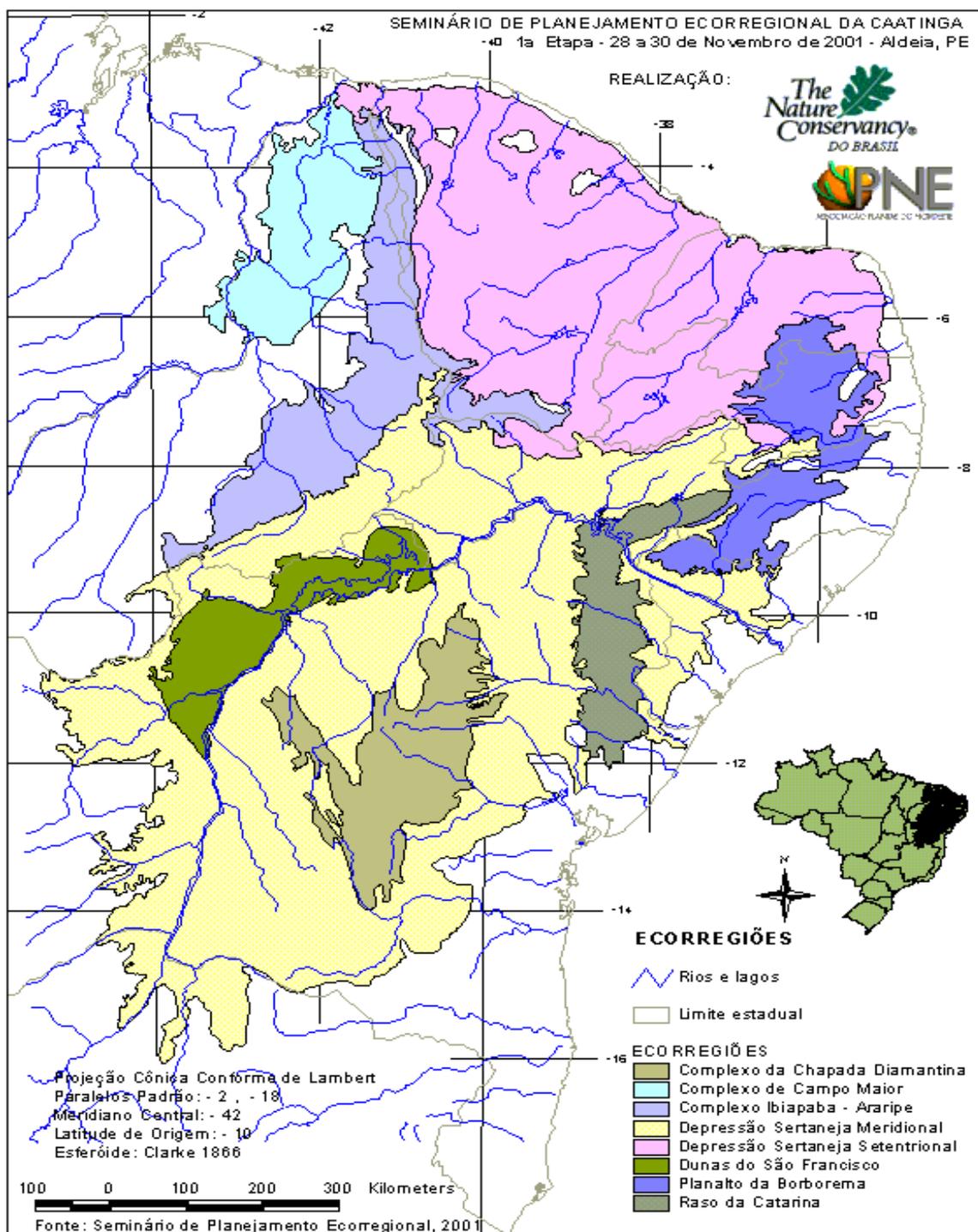
O sistema agropastoril, segundo Kumazaki (1992), apresenta-se como o fator que maior pressão exerce sobre a cobertura vegetal, sendo que essa pressão varia de intensidade em função da localização, estrutura e tamanho dos remanescentes florestais, afirmando ainda que, quanto menor for a área florestada mais grave são os impactos da ação antrópica sobre os mesmos, muitas vezes tornando inviável a sua conservação.

Segundo Guim et al. (2004), nos estudos com forrageiras nativas da região devem ser consideradas as características particulares desse sistema de produção e as tecnologias a serem adotadas devem concordar com a realidade local. A manipulação de árvores, arbustos e herbáceas forrageiras, para o aumento da produção de forragens e por extensão da produção animal, requerem conhecimento adequado de suas características de produção de fitomassa e do valor nutritivo, além de avaliações dos impactos econômico, ecológico entre outros.

A caatinga é importante para sobrevivência dos produtores de baixa renda que dependem da pecuária. 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 que constituem a comunidade vegetal (LIMA et al., 1987).

### 2.3 Ecorregiões do Semi-árido

Em estudo realizado para entender os diferentes tipos de ambientes existentes no bioma Caatinga, Velloso et al. (2002) observam 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, a exemplo do Planalto da Borborema, Figura 1.



**Figura 1** Mapa representativo das ecorregiões da caatinga

### 2.3.1 Depressão Sertaneja

A Depressão Sertaneja compreende uma área de 415.921,36 km<sup>2</sup>, equivalente a 48,74 % da área do semi-árido, de superfície contínua que se alarga nos estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco, apresentando-se como um vasto compartimento inserido entre níveis de planaltos com índices pluviométricos variando de 400 mm a 900 mm. Há primazia de solos que vão de rasos a medianamente profundos e certa frequência de afloramento rochoso, possuindo fertilidade natural de média a alta, que comumente acham-se bastantes degradados. Os principais problemas ambientais dessas unidades são as chuvas concentradas em curto período do ano e longa estação seca (BNB, 2005).

Em estudo desenvolvido, Veloso et al. (2005) mostra que na Depressão Sertaneja estão inseridas a Depressão Sertaneja Meridional que ocupa a maior parte do centro e sul do bioma e a Depressão Sertaneja Setentrional, representando a paisagem mais típica do semi-árido nordestino: extensa planície baixa, de relevo predominante suave-ondulado, com elevações residuais disseminadas na paisagem, com solos rasos, pedregosos, de origem cristalina e fertilidade que vai de média a alta, sendo muito susceptíveis à erosão com altitudes que variam de 20 m a 500 m nas áreas de depressão, com elevações que vão de 500 m a 800 m.

Na Depressão Sertaneja Setentrional é onde esta localizada o semi-árido paraibano, ocupando parte do norte do bioma, desde a fronteira norte de Pernambuco, estendendo-se pelos Estados da Paraíba, Rio Grande do Norte e Ceará e prolongando-se até uma pequena faixa ao norte do Piauí. A ecorregião inclui o Seridó e o Cariri Paraibano, ocupando uma área de 206.700 km<sup>2</sup>, sendo o Seridó semelhante ao resto da Depressão Sertaneja Setentrional, de relevo suave-ondulado com elevações residuais, porém, os solos são pedregosos e tendem a ser mais rasos que o resto da ecorregião, com alta fertilidade natural e grande potencial de minério (VELLOSO et al., 2005).

O clima da região é quente e semi-árido, sendo que na região mais seca (sertão) o período chuvoso ocorre geralmente de outubro a abril, e de janeiro a junho e na região de clima mais ameno (agreste). De modo geral a precipitação média anual fica em torno de 500 mm a 800 mm, mas com extremos como no Cariri Paraibano que atinge 350 mm/ano, compreendendo a área mais seca da caatinga, cuja pluviosidade é reduzida devido à barreira geográfica do Planalto da Borborema, contendo áreas em processo de desertificação. Existem áreas remanescentes de caatinga arbórea nas encostas e serras baixas, embora muito degradadas (VELLOSO et al., 2002).

Velloso et al. (2002) comentam ainda que na Depressão Sertaneja Setentrional contenha duas áreas diferenciadas com extremos climáticos que condicionam uma vegetação pobre, de porte mais baixo (Seridó e Cariris Velhos). O Seridó apresenta uma vegetação mais aberta, com grandes extensões de plantas herbáceas, e o Cariri condiciona uma caatinga nanificada. Na Depressão Sertaneja Setentrional, 40 % a 50 % da área, ainda possui vegetação nativa, resultante da regeneração de áreas de agricultura itinerante. A principal característica desta região é a irregularidade pluviométrica, apresentando deficiência hídrica bastante acentuada na maior parte do ano.

### 2.3.2 Planalto da Borborema

O Planalto da Borborema ocupa a porção oriental do semi-árido nordestino, entre a Zona da Mata e a Depressão Sertaneja, tendo as mais destacadas extensões situadas nos estados da Paraíba e Pernambuco, com 39.673,31 km<sup>2</sup>, representando 4,65 % da área do semi-árido. Com altitude variando entre 600 m a 800 m, apresentando índices pluviométricos abaixo de 800 mm. Em alguns pontos críticos da Paraíba e Pernambuco, tendendo para a Depressão Sertaneja Setentrional, estes índices totais variam de 250 mm a 600 mm e os solos da região apresentam-se de rasos a mediamente profundos, com fertilidade natural de média a alta (BNB, 2005).

Segundo Velloso et al. (2002) o Planalto da Borborema se localiza a leste do bioma caatinga, com área de 41.940 km<sup>2</sup>, alongada no sentido Norte/Sul em forma de arco, compreendendo partes do Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Alagoas. A altitude e o relevo são os fatores principais que determinam seus limites, sendo que a parte norte do planalto é circundada pela Depressão Sertaneja Setentrional, ao leste do planalto encontram-se a Zona da Mata da Paraíba, Pernambuco e Alagoas.

O Planalto da Borborema é recortado por rios perenes de pequena vazão, contendo enclaves de brejos de altitude, com clima seco, muito quente e semi-árido. A estação chuvosa ocorre de fevereiro a maio com precipitação média anual variando de 400 mm a 650 mm, considerada média, em função da posição geográfica, sendo o anteparo para os ventos de sudeste, constituindo uma barreira para a umidade com possibilidade de serem mais altas, nas encostas onde se formam as matas de altitude. O planalto apresenta área montanhosa com declives elevados e relevo bastante movimentado, com presença de afloramentos rochosos de granito (VELLOSO et al., 2005).

Comenta ainda Velloso et al. (2005) que é o Planalto da Borborema que possui as áreas mais secas, Cariris Velhos e Curimataú, com solos rasos, pedregosos e altitudes mais baixas que o resto do planalto, apresentando um grande mosaico de solos que, junto com a umidade mais alta, propícia à variedade de tipologias vegetais, sendo a parte oeste mais seca que a leste e que na vertente oriental até a metade do topo apresenta flora característica de área úmida, formando, em alguns locais, os brejos de altitude.

Da metade do topo descendo pela vertente ocidental existe flora característica de áreas secas, em que a vegetação varia desde caatinga arbustiva aberta a arbórea, a matas secas e matas úmidas (brejos de altitude) que estão restritas ao topo e parte da vertente oriental. A caatinga do Curimataú apresenta semelhanças com a caatinga do Cariri Paraibano, sendo principalmente do tipo arbustivo-arbóreo (VELLOSO et al., 2005).

#### 2.4 Utilização da caatinga e sua produção

A vegetação nativa da região semi-árida devido a sua multiplicidade de uso apresenta grande valor sócio-econômico para o homem, no tocante à alimentação animal, medicina alternativa, utilização de frutos, casca e raízes, produção de madeira, além da preservação do solo, dos recursos hídricos e da fauna (LIMA, 1989). O mau uso dos recursos da caatinga tem causado danos irreversíveis a este bioma, adverte Shober (2002), em que as conseqüências de anos de extrativismo predatório são visíveis, a exemplo de perdas irrecuperáveis da diversidade da flora e da fauna, acelerada erosão e queda na fertilidade do solo e na qualidade da água.

A caatinga, o mais importante tipo de vegetação que cobre o semi-árido nordestino, encontra-se em diferentes estágios de sucessão secundária, dominada por espécies lenhosas arbustivas, com pouco ou nenhum valor forrageiro, possivelmente, como conseqüência do manejo pastoril inadequado, que vem sendo utilizado ao longo dos últimos três séculos de colonização (NOVELY, 1978).

Nesta região, segundo Silva e Medeiros (2003), a produção de alimentos para o rebanho constitui, provavelmente, o maior desafio que enfrenta a pecuária, principalmente devido à variabilidade e incertezas climáticas tornando a cultura de forrageiras uma atividade de alto risco, além de competir com a agricultura tradicional.

Embora a degradação seja uma realidade em extensas áreas do semi-árido nordestino, Araújo Filho (1985) ressalta que, quando convenientemente manipulada e manejada, a vegetação

da caatinga pode manter níveis adequados de produção animal sem perdas significativas da biodiversidade e do potencial produtivo.

Como modelo tecnológico para uma melhor utilização das pastagens nativas, conforme recomendam Araújo Filho e Carvalho (1997), a manipulação da caatinga foi desenvolvida para atender as exigências nutricionais de manutenção e produção dos animais, principalmente no período seco, requerendo conhecimento adequado das características de produção de fitomassa das espécies e do valor nutritivo. Estes fatores se relacionam com o ciclo fenológico das plantas e servem como base para determinação da melhor época de utilização, porém não é suficiente para atender tais exigências.

Segundo Peeter (1992) a vegetação lenhosa constitui a mais importante fonte de forragem para o rebanho, compondo em até 90 % a dieta de ruminantes domésticos, principalmente na época seca. O resultado da manipulação da vegetação lenhosa, com vistas ao incremento da produção do extrato herbáceo, depende notadamente do grau de ocupação da área por árvores e arbustos, das condições de chuvas e da localização topográfica do sítio ecológico, Heady e Child (1994), sendo que um dos aspectos mais importantes do manejo da vegetação lenhosa é o percentual ótimo de cobertura lenhosa que deve ser mantido.

Soares (1989) comenta que o extrato lenhoso dominante na vegetação da caatinga apresenta várias espécies forrageiras, geralmente de folhas decíduas, cuja produção de fitomassa depende da estação chuvosa. Algumas apresentam características úteis à exploração pastoril, tanto pelo valor nutricional como pela capacidade de adaptação, produção e regeneração que apresentam.

O aumento da disponibilidade e melhoria da qualidade da forragem da caatinga depende, obrigatoriamente, da manipulação de sua vegetação lenhosa. Com raleamento da caatinga, a disponibilidade de fitomassa de pé aumenta consideravelmente, atingindo médias anuais de 660 kg/ha a 4000 kg/ha. (CARVALHO et al., 2001).

Seguindo a redução das reservas, com a rebrota, há um período de cerca de 80 a 100 dias, durante os quais as reservas estão em um ponto crítico, prejudicando a capacidade de recuperação da planta, caso ela tenha sua parte aérea removida. O corte da parte aérea pode ocasionar estresse fisiológico e, por conseguinte, elevada mortalidade, o que justifica a aplicação do corte da rebrota com medida eficiente de controle, no período chuvoso (CARVALHO et al, 1998).

A pecuária nordestina da região semi-árida tem como principal problema o decréscimo da produção de forragem na época seca Leite et al. (1994), porém, dependendo do tipo de manejo e da taxa de lotação utilizada, essa redução pode representar até 90 % da fitomassa disponível durante a época de chuva.

Em caso de escassez de forragem, nos períodos de estiagem, o manejo adequado das áreas de forrageiras estabelecidas (nativas), com práticas simples, pode elevar a eficiência na produção animal (GUIM et al., 2004).

Silva et al. (2004) comentam que no período das águas, quando as plantas que formam a caatinga rebrotam e se faz surgir o estrato herbáceo, a maioria dessas espécies, com características forrageiras, é aproveitada pelos animais através do pastejo direto, no entanto, como este estrato surge de forma efêmera, os animais não conseguem consumi-lo totalmente, sendo que, o aproveitamento deste excedente herbáceo pode ser uma alternativa viável para o fornecimento de alimentos de baixo custo no período de estiagem, sendo necessário lançar mão de recursos que promovam a sua conservação e exemplo da fenação, técnica mais comumente utilizada no Nordeste.

Além de sua importância biológica, a caatinga apresenta um potencial econômico pouco valorizado, quanto a sua utilização como forrageira. Existem espécies que se apresentam como boa opção alimentar para os animais, a exemplo da catingueira, do mororó, da jurema preta, da faveleira, do juazeiro, do marmeleiro, do umbuzeiro, dentre outras (KILL, 2005).

Segundo Degen et al. (1997) a necessidade de suplementação protéica de forma econômica e sustentável tem levado ao uso da folhagem de espécies arbóreas arbustivas nas regiões áridas e semi-áridas de todo o mundo, sobretudo por árvores e arbustos que permanecem verdes durante o período seco.

Devido o regime de criação predominante ser o extensivo, a vegetação da caatinga é a principal fonte de alimento dos rebanhos (ARAÚJO FILHO e BARBOSA, 1999). A suplementação se torna regra, porém, os níveis de produção são os mais baixos do Brasil (LEITE et al., 1994).

Para Araújo (2002) no Nordeste, os rebanhos caprino e ovino são criados em propriedades com área inferior a 200 ha e com níveis de produtividades muito baixos, devido à exploração da vegetação da caatinga, como única fonte de forragem, quando a mesma não apresenta suporte forrageiro suficiente para permitir produção animal satisfatório, principalmente no período de

estiagem, mostrando a necessidade do uso estratégico de alternativas alimentares, que venham suplementar nutricionalmente os animais, melhorando os índices de produtividade e conseqüentemente a renda familiar dos produtores.

O aumento da disponibilidade de forragem na caatinga tem sido obtido através de modificações na estrutura e na arquitetura da vegetação Araújo Filho (1992) primeiro, as práticas envolvem o controle de espécies indesejáveis, seguindo-se, do enriquecimento com forrageiras adaptadas.

A produção média de fitomassa da caatinga, segundo Silva e Medeiros (2003) de 4 t/ha/ano, apenas 10 % desse total, neste período, era considerada forragem efetivamente consumida, sendo o restante constituído de material com baixa palatabilidade, de valores nutritivos inferiores ou encontravam-se fora do alcance dos animais. As plantas lenhosas exerciam grande importância na alimentação animal, pois suas folhas ao caírem e secarem eram consumidas pelo rebanho. A adoção de cultivos de espécies forrageiras da caatinga, o uso eficaz de conservação de forragem, silagem ou feno e a manipulação da caatinga, são práticas que deverão ser aplicadas nos sistemas de produção dos produtores na região semi-árida do Nordeste, para se ter eficiência.

Gonzaga Neto et al. (2001) confirmam que no período chuvoso há abundância de forragem, enquanto que no período seco, o material herbáceo remanescente é drasticamente reduzido, restando para os animais a biomassa das árvores e arbustos.

Silveira (1988) afirma que nas espécies forrageiras, o teor de matéria seca, a idade da planta e sua composição química, são fatores que irão influenciar o produto final nutritivo.

O uso de leguminosas como fonte de nutrientes, durante a estação seca tem resultado em aumento da produção animal, estimulando sua utilização, principalmente, as espécies perenes e nativas (ARAÚJO FILHO et al., 1998).

À medida que a estação seca progride e com o aumento da disponibilidade de folhas secas de espécies arbóreas e arbustivas, estas espécies passam a ter importância na dieta dos animais, estrategicamente, as espécies lenhosas são fundamentais no contexto de produção e disponibilidade de forragem no semi-árido nordestino (ARAÚJO FILHO et al., 1995).

O potencial forrageiro das espécies nativas, além das flutuações em função das condições climáticas anuais, apresenta variações locais, é que, por não ser uniforme, a paisagem da caatinga

apresenta-se com vários sítios ecológicos com níveis de produtividade de forragem diversificados (LEITE e VASCONCELOS, 2000).

As leguminosas arbóreas e arbustivas têm se destacado mundialmente, como fonte econômica de proteína para a produção animal. Na região que compreende o semi-árido nordestino, a utilização de leguminosas em cultivos isolados vem tendo destaque como forma de se reduzir a escassez de forragem em períodos de estiagem (SOUZA e ESPINDOLA, 2000).

2.5 Época favorável à coleta de material e valor nutritivo de forragem de espécies da caatinga.

Os rebanhos caprino, ovino e bovino, independente da expressividade, apresentam níveis bastante reduzidos de desempenho, em função do baixo índice tecnológico caracterizado pelos sistemas de produção utilizados (GUIMARÃES FILHO et al. 2000).

Mais de 70 % das espécies da caatinga participam da composição da dieta dos ruminantes domésticos, porém, à medida que a estação seca progride, ocorre o aumento da disponibilidade de folhas secas de arbustos e árvores, as quais se tornam cada vez mais importantes na dieta dos animais (VIEIRA et al., 1998; ARAÚJO e CAVALCANTI, 2002).

A produção de fitomassa das folhas das espécies lenhosas e da parte aérea das herbáceas, em plantas nativas da caatinga, atinge em média 4,0 t/ha/ano, podendo apresentar variações. Porém, caso não seja empregado nenhum tipo de estratégia para conservação e armazenamento desse material, pequena quantidade dessa produção se constitui em forragem (ARAÚJO FILHO, 1987; LEITE et al., 1994; OLIVEIRA, 1996; ARAÚJO FILHO e CARVALHO, 1998; LEITE e VASCONCELOS, 2000).

Na região semi-árida, segundo Silva e Medeiros (2003), a produção de alimentos para o rebanho constitui, provavelmente, o maior desafio enfrentado pelos pecuaristas, em função, principalmente, da variabilidade e incertezas climáticas, tornando a exploração de espécies forrageiras uma atividade de alto risco, além de competir com a agricultura tradicional.

Segundo Araújo Filho e Carvalho (1997), a produção de fitomassa da caatinga pode ser considerada elevada, em termos quantitativos, se comparada com outros ecossistemas semi-áridos. Assim mesmo, este potencial para a produção animal torna-se baixo (OLIVEIRA, 1996). Comenta Araújo Filho (1990) que seria necessário à utilização de 1,3 ha a 1,5 ha para se criar um pequeno ruminante e de 10,0 ha a 12,0 ha para um bovino, no período de um ano, respectivamente.

O suporte forrageiro na caatinga nativa, em seu estado natural, segundo Oliveira (1996) é de 8 a 12 UA/ha/ano. Esta recomendação só deve ser obedecida em períodos normais de inverno, pois, em anos de seca, a queda na produção animal pode ser reduzida a 70 %, tornado-se, nessa situação, uma atividade economicamente inviável.

As alternativas básicas que podem ser utilizadas para melhoria da alimentação dos animais e da qualidade da forragem segundo Leite e Vasconcelos (2000) seria a manipulação da caatinga, a mudança no tipo de manejo do pastoreio e a suplementação do rebanho nos períodos críticos. Aliadas a estas sugestões, Araújo Filho e Carvalho (1997) sugerem a utilização de práticas de conservação de recursos naturais, a exemplo de fenação e silagem, como forma de aumentar a disponibilidade de forragem.

Mesquita et al. (1994) afirma que a prática de manipulação da caatinga não é suficiente para atender as exigências protéicas e energéticas dos animais, durante o final da estação seca e da metade desse período, respectivamente. Porém, várias são as recomendações para suprir esta deficiência no período de escassez de forragem, tais como a utilização de feno, silagem, banco de proteínas, capineiras, sendo esta escolha, a critério das condições físicas e econômicas de cada propriedade (LEITE e VASCONCELOS, 2000).

As condições básicas para que um sistema de produção apresente viabilidade e seja estável, é de que tenha uma boa adaptação ambiental, tomando por base a utilização de espécies de plantas e animais apropriados às condições da região Araújo Filho e Barbosa, (1999). Baseado nesse critério, 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. Algumas espécies da caatinga segundo Soares (1989) possuem características que as tornam úteis à exploração pastoril, baseado no valor nutritivo, na adaptação e capacidade de regeneração que apresentada.

O valor nutritivo das plantas é muito importante, porém, além desse requisito, o valor forrageiro de determinada espécie deve ser acrescido da quantidade, da disponibilidade de forragem produzida, da palatabilidade e digestibilidade ( LEITE et al., 1994).

No ponto de vista nutricional, para que possam atingir níveis de consumo e digestibilidade suficiente para sua manutenção, os ruminantes necessitam de 7,0 % de PB, (CARNEIRO e RODRIGUES, 1996).

A coleta de material no período em que a planta atinge a vegetação plena consiste em aproveitar o excedente de biomassa, na época em que é elevado o valor nutritivo para ser administrado na forma de feno, além de favorecer o desenvolvimento do estrato herbáceo que é alcançado pelos animais (ZANINE et al., 2005).

Em estudo realizado por Lima (1996) nos municípios de Juazeiro (BA), Afrânio, Ouricuri e Petrolina (PE), foram pesquisadas algumas espécies nativas da caatinga com potencial forrageiro, para as quais foi determinada a composição bromatológica de MS, PB e FDN, respectivamente, apresentando os seguintes resultados: catingueira - 93,80%, 11,81% e 47,33%; favela – 93,60 %, 18,46 % e 62,42 %; jurema preta – 95,43 %, 14,61 %, 60,86 %; mororó – 94,16 %, 13,30 %, 39,02 %.

Silva e Silva (2001) estudando o comportamento fenológico do feijão bravo em duas épocas do ano verificaram que esta espécie apresenta melhor brotação e produção de folhas no período de setembro a fevereiro.

Segundo Araújo Filho et al. (1998) o estrato lenhoso da caatinga sofre variações no valor nutritivo durante o ano. No feno de catingueira, na fenofase de vegetação plena, podem-se obter teores de proteína bruta próximo a 17 %, decrescendo para 15 % na fenofase de floração, para 14 % na fenofase da frutificação, chegando a 11,20 % na fenofase de dormência.

Em pesquisa realizada por Gonzaga Neto (2001), na sede da Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária – IPA, Recife (PE), utilizando feno de catingueira, foram encontrados os seguintes valores bromatológicos: MS - 93,89 %; PB - 11,25 %; FDN - 45,47 % e EB - 4,5 kcal/kgMS.

Já Silva et al. (2004) em estudo com espécies forrageiras nativas da caatinga no município de São Mamede – PB, localizado na Depressão Sertaneja Setentrional, a faveleira apresentou em sua composição bromatológica teores de MS, PB, FDN na ordem de 82,35 %; 22,2 %; 59,83 %, respectivamente e EB de 4,59 kcal/kgMS.

Alves et al. (2006) em trabalho desenvolvido no município de Cubatí – PB, localizado na microrregião do Curimataú, para determinar a composição bromatológica do feijão bravo, concluíram que a espécie apresenta variações em seus componentes químicos em função dos períodos de corte, tendo encontrado valores de MS de 86,1 %; 86,9 % e 82,9 %; PB de 9,9 %; 11,5 % e 10,2 %; FDN de 57,3 %; 56,5 % e 63,4 % aos 30, 60 e 90 dias respectivamente.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Localização e caracterização da área de estudo

O experimento foi conduzido no município de Santa Luzia (Figura 2), localizado na zona fisiográfica do Sertão do Seridó, porção central do Estado da Paraíba, PARAÍBA (1983). A área selecionada está inserida no final do Planalto da Borborema (Serra do Talhado) e início da Depressão Sertaneja Setentrional (Fazenda Tapuio).



**Figura 2** Mapa de localização das áreas de estudo, no município de Santa Luzia – PB, (adaptado de PARAÍBA, 1983)

Por sua localização na transição do Planalto da Borborema e Depressão Sertaneja Setentrional, o município de Santa Luzia, segundo Azevedo (2004), apresenta altitude variando de 250,0 m nas planícies, a 800,0 m nas regiões mais altas.

Na área representada pela Depressão Sertaneja Setentrional a condução do experimento foi efetuada a uma altitude de 370,0 m, determinada pelas coordenadas geográficas 36°53'5,7" W e 06° 55'23,6" S, enquanto que no Planalto da Borborema, a altitude é de 665,0 m e as coordenadas são de 36°56'41,9" W e 07°01'2,6" S.

### 3.2 Relevo e tipo de Solo

O município de Santa Luzia, segundo Azevedo (2004), possui um relevo com extensa planície baixa, de suave a ondulado, com elevações disseminadas na paisagem, nas quais a rocha granítica se apresenta exposta ou com uma camada mínima de solo e vegetação, apresentando montanhas.

Os solos do município são predominantemente rasos, bem drenados, susceptíveis a erosão, apresentando fertilidade natural de média a alta, com uso limitado pela falta de água, às vezes apresentando pedregosidade na superfície e com acentuado fendilhamento (VERTISSOLOS) e com solos pouco desenvolvidos, acentuadamente drenados, sujeitos à erosão e com restrições de uso agrícola devido, principalmente a pouca profundidade (NEOSSOLOS LITÓLICOS, NEOSSOLOS QUARTZARÊNICOS E NEOSSOLOS FLÚVICOS), com afloramento de rocha (PRODER, 1996).

### 3.3 Clima

De acordo com a classificação climática de Köppen, o clima do município é caracterizado como Bsh (MILLER, 1971; BRASIL, 1978), quente e seco de junho a dezembro, com chuvas de inverno de janeiro a maio, com precipitação anual média de 600 mm e registros de temperaturas cujos valores oscilam entre 25° e 28° C. Na Tabela 1, visualizam-se os índices pluviométricos obtidos nos anos de 2005, anterior e 2006, quando foi efetuada a coleta.

**Tabela 1** Pluviosidade (mm) ocorrida nas áreas de estudo em 2005, ano que antecedeu a coleta, e 2006, período de coleta

INDICES PLUVIOMÉTRICOS (mm)													
Época	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
2005	10,8	22,4	94,6	30,6	49,8	22,4	0,6	2,4	0,0	0,0	0,0	115,8	445,4
2006	0,0	61,0	137,6	238,8	134,4	66,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	637,8

Fonte: Dados obtidos no escritório local da EMATER – PB (2007)

### 3.4 Características da vegetação no local do estudo

A vegetação caracteriza-se como caatinga arbustivo-arbórea, de fechada a raleada, sendo que a área não sofre ação antrópica há duas décadas. No município são encontradas espécies variadas, destacando-se as famílias Mimosaceae, Capparaceae, Euphorbiaceae, Anacardiaceae, Caesalpiniaceae, Combretaceae, Burseraceae, Rhamnaceae, as quais se constituem em fonte principal de alimento para o rebanho. Além das espécies nativas, existe a cultura do algodão e lavouras de subsistência, que alteram profundamente as características da região.

### 3.5 Trabalho de campo para seleção das espécies

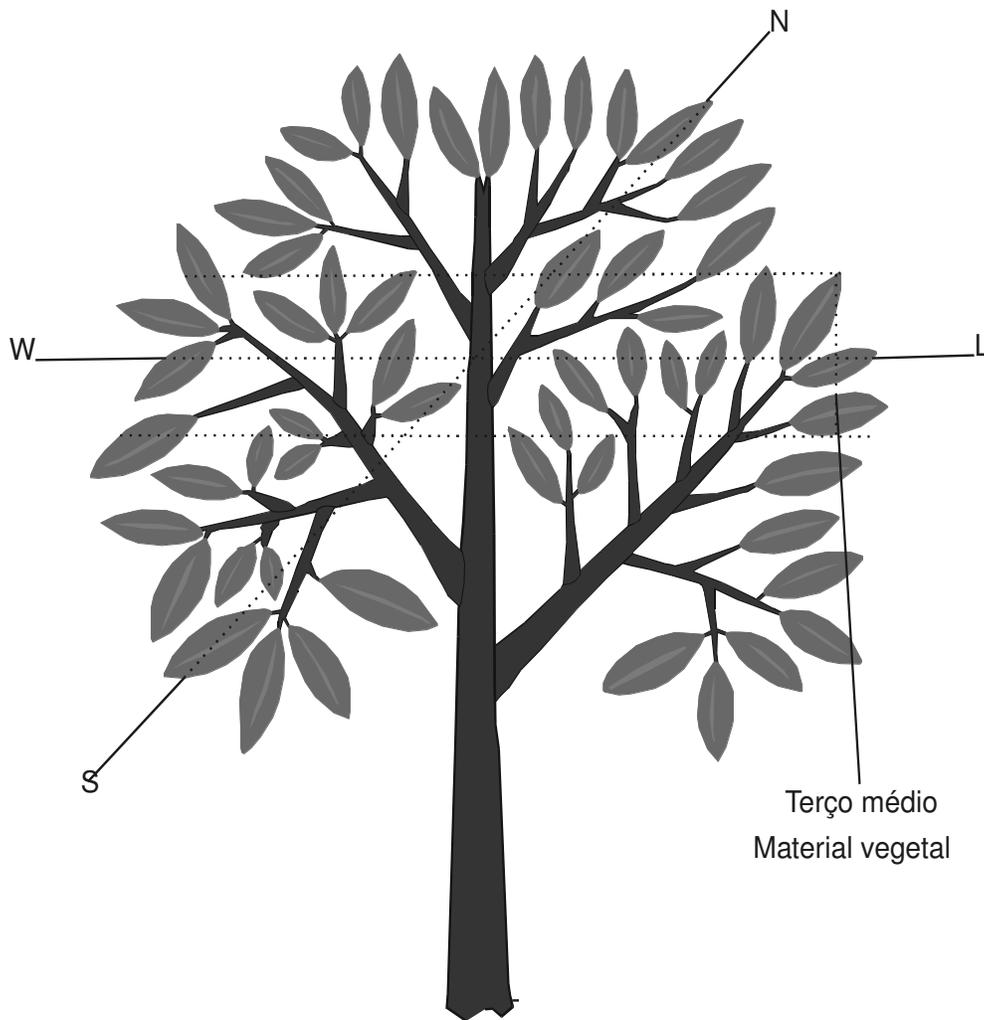
A escolha das áreas para coleta do material analisado foi realizada em junho de 2005, após visita de campo, com auxílio de GPS, onde foram tomadas as coordenadas geográficas nas duas localidades: Depressão Sertaneja Setentrional e Planalto da Borborema, ecorregiões representadas pelo município escolhido para implantação do experimento.

As espécies relacionadas para a elaboração do estudo, foram escolhidas mediante a elaboração de um questionário previamente elaborado (Anexo 1), para em seguida, ser aplicado entre técnicos e agropecuaristas da região, dez em cada área selecionada para o estudo, totalizando vinte consultas, para indicação das espécies que compõe a caatinga e que são utilizadas pelos animais como forragem e, se é do conhecimento desses produtores a composição bromatológica dessas espécies.

### 3.6 Instalação do experimento e coleta do material.

O experimento foi instalado em janeiro de 2006, após a seleção de cinco espécies, com cinco repetições, sendo as mesmas enumeradas de 1 a 5, totalizando 25 plantas no Planalto da Borborema e a mesma quantidade na Depressão Sertaneja Setentrional. As plantas selecionadas tinham portes semelhantes, com altura variando de 2,0 m a 5,0 m, dependendo da espécie.

Em 15 de março de 2006, quando as espécies haviam atingido a vegetação plena, foi efetuada a primeira coleta de material vegetal, mediante com cortes dos ramos terminais, com aproximadamente 0,25 cm de diâmetro até 1,0 cm, nas extremidades dos galhos, em forma de desbaste, localizados no terço médio da copa, obedecendo aos pontos cardeais - Figura 3, em cada planta.



**Figura 3** Esquema demonstrativo de orientação nos pontos de coleta de matéria vegetal, para cada espécie

Noventa dias após a primeira coleta (15 de junho de 2006), após algumas espécies apresentarem sintomas do início da fenofase de dormência (FD), foi feita a segunda coleta, obedecendo aos mesmos procedimentos da primeira.

### 3.7 Preparação do material e análises realizadas

O material coletado, depois de misturado em uma única amostra, aproximadamente 500 g por planta, foi colocado em saco de papel previamente identificado, onde foi feita uma pré-secagem do material à sombra e, em seguida, encaminhado ao Laboratório de Nutrição Animal / CSTR/UFCG, onde foi posteriormente moído em moinho tipo Willey. De cada repetição, foi retirada a quantidade suficiente para constituir as amostras a serem analisadas. A partir dessas amostras, foram feitas as determinações de MS a 105° C e FDN, segundo VAN SOEST (1967); PB (A.O.A.C., 1975) e EB (SILVA e QUEIROZ, 2002).

### 3.8 Parâmetro avaliado

O parâmetro avaliado foi a composição bromatológica de cinco espécies da caatinga, com determinação dos teores (%) de MS, PB, FDN e EB em kcal/kgMS.

### 3.9 Delineamento Experimental

Primeiro foi feita uma análise estatística descritiva da aplicação dos questionários com os entrevistados nas duas regiões estudadas, Planalto da Borborema e Depressão Sertaneja Setentrional.

O delineamento utilizado foi em blocos casualizados num esquema fatorial 2 x 5 com 5 repetições, correspondendo a duas altitudes e cinco espécies - Tabela 2, totalizando 50 parcelas experimentais. As fontes de variações foram submetidas a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o ASSISTAT (2007), para verificação do efeito da altitude nos atributos químicos bromatológicos das espécies estudadas.

**Tabela 2** Esquema de análise de variância (ANOVA) para o delineamento experimental utilizado

FV	GL
Blocos	1
Fator 1 (F1)	4
Fator 2 (F2)	4
F1 x F2	16
Resíduo	24
Total	49

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Relação das espécies, indicadas em consulta, que formam o componente arbóreo/arbustivo no Planalto da Borborema e na Depressão Sertaneja Setentrional

Após aplicação de questionário - Anexo 1, entre técnicos e agropecuaristas da região, totalizando dez em cada área de estudo, para indicação das espécies nativas que compõe a caatinga, de uso forrageiro, observa-se que esta vegetação arbustiva/arbórea indicada, está representada, no município onde foi realizado o estudo, por 21 famílias, composta de 36 espécies, Tabela 3. Considerando o hábito das espécies existentes, 29 (80,55 %) são tidas como arbóreas, enquanto 7 (19,45 %) possuem hábito arbustivo.

Observa-se na Tabela 3, que as famílias que contribuíram com maior número de espécies, no componente arbóreo/arbustivo, foram: a Euphorbiaceae, com cinco espécies, a Mimosaceae com quatro espécies, Anacardiácea e Caesalpiniaceae, com três, Cactaceae e Capparaceae, com duas e as demais com apenas uma espécie cada, está representado, segundo dados obtidos em consulta, por 21 famílias e 36 espécies.

No componente arbóreo, ainda na Tabela 3, foram indicadas 19 famílias representadas por 29 espécies; a Mimosaceae, com quatro espécies, Caesalpinaceae e a Anacardiaceae, com três espécies, cada uma, Bignoniaceae, Capparaceae e Euphorbiaceae, com duas e as demais com apenas uma, não havendo representação nas famílias Bromelaceae e Combretaceae.

**Tabela 3** Espécies elencadas pelos técnicos e agropecuaristas residentes nas áreas estudadas, Planalto da Borborema (PBa) e Depressão Sertaneja Setentrional (DSS)

Família/Espécie	Nome comum	Áreas do estudo		
		PBa	DSS	Hábito
<b>Anacardiaceae</b>				
<i>Miracrodruon unideuva</i> Alamão	Aroeira	X	X	Arbóreo
<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	Umbuzeiro	X	X	Arbóreo
<i>Schinopsia brasiliensis</i> Engl.	Braúna	X	X	Arbóreo
<b>Apocynaceae</b>				
<i>Aspidosperma pyriformium</i> Mart.	Pereiro	X	X	Arbóreo
<b>Arecaceae</b>				
<i>Copernicia prunifera</i> (Miller) H.E.Moore	Carnaubeira		X	Arbóreo
<b>Bignoniaceae</b>				
<i>Combretum laxum</i> Jacq.	Bugí	X		Arbustivo
<i>Tabebuia aurea</i>	Craibeira	X	X	Arbóreo
<b>Bombacaceae</b>				
<i>Pseudobombax marginatum</i> (St. Hill, Juss.e Camb) A. Robyns	Imbiratanha	X	X	Arbóreo
<b>Bromeliaceae</b>				
<i>Bromelia laciniosa</i>	Macambira	X		Arbustivo
<b>Burseraceae</b>				
<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.).Gillet	Imburana	X	X	Arbóreo
<b>Cactaceae</b>				
<i>Cereus gounellei</i>	Xique xique	X	X	Arbustivo
<i>Cereus jamacaru</i> Mill	Mandacarú	X	X	Arbóreo
<b>Caesalpiniaceae</b>				
<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Stand.	Mororó	X	X	Arbóreo
<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart. ex Tul.	Jucá	X	X	Arbóreo
<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul.	Catingueira	X	X	Arbóreo
<b>Capparaceae</b>				
<i>Capparis flexuosa</i> (L.) L.	Feijão bravo	X	X	Arbóreo
<i>Crateva trapia</i> L.	Trapiá		X	Arbóreo
<b>Chrysobalanaceae</b>				
<i>Licania rigida</i> Benth	Oiticica	X	X	Arbóreo
<b>Cochlospermaceae</b>				
<i>Cochlospermum insigne</i> St. Hill.	Algodão bravo	X	X	Arbóreo
<b>Combretaceae</b>				
<i>Combretum cf. leprosum</i> Mart.	Mofumbo	X	X	Arbustivo
<b>Euphorbiaceae</b>				
<i>Cnidocolus phyllacanthus</i> (M.A.) Pax et K. Hoffm	Faveleira	X	X	Arbóreo
<b>Continua...</b>				

<b>Continuação...</b>					
<i>Croton campestris</i> St. Hill	Valame	X	X	Arbustivo	
<i>Croton sonderianus</i> Müll. Arg.	Marmeleiro	X	X	Arbustivo	
<i>Jatropha molissima</i> Müll. Arg.	Pinhão		X	Arbustivo	
<i>Manihot glaziovii</i> Müll. Arg.	Maniçoba		X	Arbóreo	
<b>Fabaceae</b>					
<i>Amburana cearensis</i> (Alemão) A.C.Smith	Cumarú	X	X	Arbóreo	
<i>Luetzelburgia auriculata</i> (Alemão) Ducke	Pau pedra	X	X	Arbóreo	
<b>Leguminosae</b>					
<i>Erythrina velutina</i> Wild	Mulungú	X	X	Arbóreo	
<b>Mimosaceae</b>					
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenam	Angico	X	X	Arbóreo	
<i>Mimosa ophthalmocentra</i> Mart. ex. Benth	Jurema Vermelha	X	X	Arbóreo	
<i>Mimosa tenuiflora</i> (willd) Poir	Jurema preta	X	X	Arbóreo	
<i>Piptadenia stipulaceae</i> (Benth) Ducke	Jurema branca	X	X	Arbóreo	
<b>Nyctagenaceae</b>					
<i>Guapira graciliflora</i> (Mart. ex J.A. Schmitd) Lundell	João mole	X		Arbóreo	
<b>Olacaceae</b>					
<i>Ximenia americana</i> L.	Ameixa	X	X	Arbóreo	
<b>Rhamnaceae</b>					
<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart	Juazeiro	X	X	Arbóreo	
<b>Sapotaceae</b>					
<i>Sideroxylum obtusifolium</i> (Roem e Schult) T.D. Penn	Quixabeira	X	X	Arbóreo	

Santa Luzia, PB (2006)

Em se tratando do componente arbustivo, ocorreram sete espécies, distribuídas em cinco famílias, sendo a Euphorbiaceae, com três espécies, a mais representativa, e as famílias Cactaceae, Bromelaceae, Bignoneaceae e Combretaceae, com apenas uma espécie cada.

As famílias que contribuíram com o maior número de espécies, no componente arbóreo arbustivo, foram: Euphorbiaceae, com cinco espécies, Mimosaceae com quatro espécies, Anacardiaceae e Caesalpinaceae, com três, Cactaceae e Capparaceae, com duas e as demais com apenas uma espécie cada.

A flora arbustivo-arbórea indicadas em consulta, de uso forrageiro, totalizou 08 famílias, representadas por 14 espécies - Tabela 4, com 67 indicações no Planalto da Borborema e 60 na Depressão Sertaneja Setentrional. Verifica-se que estas espécies tiveram indicações diferenciadas em cada localidade, evidenciando que os representantes dessas famílias, se manifestam de forma diferente nas duas áreas de estudo.

**Tabela 4** Indicação das espécies nativas da caatinga utilizadas pelos animais como forragem nas áreas estudadas Planalto da Borborema (PBa) e Depressão Sertaneja Setentrional (DSS)

Família	Espécie	Nome comum	Quantidade de indicação por área	
			PBa	DSS
Anacardiaceae	<i>Myracrodruon urundeuva</i>	Aroeira	5	1
	<i>Spondias tuberosa</i>	Umbuzeiro	3	7
Bursaraceae	<i>Commiphora leptophloeos</i>	Imburana	3	2
Caesalpinaceae	<i>Caesalpinia pyramidalis</i>	Catingueira	8	7
	<i>Caesalpinia férrea</i>	Jucá	1	2
	<i>Bauhinia cheilantha</i>	Mororó	6	4
Capparaceae	<i>Capparis flexuosa</i>	Feijão bravo	6	5
Combretaceae	<i>Combretum cf leprosum</i>	Mofumbo	1	5
Euphorbiaceae	<i>Cnidoscolus phyllacanthus</i>	Faveleira	7	6
	<i>Manihot glaziovii</i>	Maniçoba	10	5
Mimosaceae	<i>Anadenathera colubrina</i>	Angico	2	2
	<i>Mimosa tenuiflora</i>	Jurema preta	10	7
	<i>Piptadenia stipulaceae</i>	Jurema branca	3	2
Rhamnaceae	<i>Ziziphus joazeiro</i>	Juazeiro	2	5

Santa Luzia, PB (2006)

Observa-se ainda, na Tabela 4, que as famílias Mimosaceae, Caesalpinaceae, tiveram seus representantes indicados com destaque pelos entrevistados, seguidas Euphorbiaceae e Anacardiaceae e de Burseraceae, Capparaceae, Combretaceae e Rhamnaceae, por possuírem situações bem definidas nas duas áreas de estudo, onde foi conduzido o experimento, e com indicativo forrageiro.

#### 4.2 Espécies selecionadas no Planalto da Borborema e na Depressão Sertaneja Setentrional

Das espécies relacionadas na Tabela 4, acima, *Mimosa tenuiflora*, Benth - jurema preta, *Caesalpinia pyramidalis*, Tul - catingueira, *Cnidoscolus phyllacanthus*, Muel. Arg. - faveleira, *Capparis flexuosa* L - feijão bravo e *Bauhinia forficata*, Bong. - mororó, foram as que obtiveram, em termos percentuais, melhores indicativos como forragem, no Planalto da Borborema e na Depressão Sertaneja Setentrional, demonstrando apresentarem-se numa situação bem definida nas duas áreas estudadas - Tabela 5.

**Tabela 5** Espécies nativas da caatinga, resultantes da consulta, que se mostram bem definidas no Planalto da Borborema (PBa) e na Depressão Sertaneja Setentrional (DSS)

Família	Nome científico	Nome vulgar	% de indicação por área	
			PBa	DSS
Caesalpinaceae	<i>Bauhinia cheilantha</i>	Mororó	60	40
	<i>Caesalpinia pyramidalis</i>	Catingueira	80	70
Euphorbiaceae	<i>Cnidoscolus phyllacanthus</i>	Faveleira	70	60
Capparaceae	<i>Capparis flexuosa</i>	Feijão bravo	60	50
Mimosaceae	<i>Mimosa tenuiflora</i>	Jurema preta	100	70

Santa Luzia, PB (2006)

A jurema preta foi a espécie, dentre as selecionadas para o estudo, com 100 % de indicação no Planalto da Borborema e 70% na Depressão Sertaneja Setentrional, em uma das localidades consultadas, porém as demais espécies obtiveram indicativos, em termos proporcionais, que se apresentam em situações bem definidas quanto ao uso e importância forrageira.

A que apresentou o segundo melhor índice foi a catingueira, em percentual igual ao da jurema preta na Depressão Sertaneja Setentrional de 70 % e o segundo melhor indicador como espécie forrageira no Planalto da Borborema com 80%.

O mororó foi a espécie que teve o percentual mais baixo de indicação, como forragem, dentre as espécies selecionadas, 40 % na Depressão Sertaneja Setentrional, porém, no Planalto da Borborema teve 60 % de indicativo, mesmo percentual do feijão bravo, que por sua vez, foi indicado por 50 % dos consultados na Depressão Sertaneja Setentrional.

A faveleira teve 70 % de indicação, como espécie forrageira, no Planalto da Borborema e 60 % na Depressão Sertaneja Setentrional, porém, observa-se na supracitada tabela, que a diferença de indicação entre as espécies, foi de apenas 10 %, entre um fator e o outro, com exceção da jurema preta, onde esta diferença atingiu 30 %.

#### 4.2.1 *Capparis flexuosa* L.

Esta espécie possui casca parda, lisa, com folhas simples e sempre verdes, mostrando possuir resistência à seca. Seu crescimento se dá em pleno sol ou à meia-sombra, com porte médio de 2,5 m de altura, o que condiciona o alcance dos animais. A floração e frutificação dão-se apenas uma vez durante o ano.

Pelo fato de não perder as folhas na estação seca, a copa dessa planta se destaca no meio da vegetação desfolhada. Com fruto característico que ajuda na sua identificação, esta espécie atinge sua maturidade no final da estação chuvosa - Foto 1.



**Foto 1** Exemplar do feijão bravo. Imagem obtida em junho 2006 (Damasceno, 2006)

#### 4.2.2 *Cnidoscolus phyllacanthus*, Muel. Arg.

Destaca-se no meio de outras espécies da caatinga pela sua resistência à seca, com casca lisa e levemente rugosa, apresentando-se com ou sem acúleos. Seu florescimento se dá antes do aparecimento das folhas, no início da estação chuvosa - Foto 2.

Os animais alimentam-se de suas folhas, ao caírem, quando a planta atinge a fenofase de maturação, período conhecido popularmente como “queda da folha da favela”. Sua seleção se deu em plantas de aproximadamente 5,0 m de altura.



**Foto 2** Exemplar da faveleira. Imagem obtida em março de 2006 (Damasceno, 2006)

#### 4.2.3 *Caesalpinia pyramidalis*, Tul.

Por possuir cheiro forte, veio a origem do seu nome “catingueira”- Foto 3. Após trinta dias do começo da estação chuvosa, alcança a vegetação plena, sendo a espécie forrageira que mais demora a entrar em dormência, mantendo-se com folhas após o termino das chuvas, por muito tempo e, após perder as folhas na estação seca, é uma das primeiras arvores a rebrotar no início das chuvas.

Não é das espécies mais apreciadas pelos animais, sua importância como forragem se dá, pelo grande poder de brotação e pela manutenção de suas folhas verdes por um longo período do ano, podendo ser uma fonte importante de forragem na época mais crítica, quando o estrato herbáceo ainda não tem se desenvolvido. É durante as primeiras chuvas, quando a planta se apresenta com a folhagem nova, o período em que o período que a catingueira é mais consumida pelos animais. Desta espécie foi selecionado plantas com 5,0 m de altura.



**Foto 3** Exemplar da catingueira. Imagem obtida em março de 2006 (Damasceno, 2006)

#### 4.2.4 *Mimosa tenuiflora*, (Willd) Poir.

Árvore bastante rústica, de porte pequeno e caule ereto a contorcido, enrugado de espinhoso a liso, características observadas nas espécies utilizadas para coleta, com tamanho de aproximadamente 3,0 m, em capoeira, em solos argilo-arenoso a cascalhento - Foto 4. Seu porte facilita o acesso dos animais que se alimentam de suas folhas, quando as outras pastagens vão se tornando escassas.

Esta espécie mantém a folhagem, embora em densidade reduzida, durante muitos meses da estação seca. De ocorrência principalmente em áreas com bom teor de umidade, de solos profundos de boa fertilidade, crescendo vigorosamente em terrenos diversos, inclusive erodidos, pedregosos e secos. Como forragem, as folhas são procuradas pelo gado. É uma das plantas que primeiro se revestem de verde logo depois das primeiras chuvas.



**Foto 4** Exemplar da jurema preta. Imagem obtida em março de 2006 (Damasceno, 2006)

#### 4.2.5 *Bauhinia cheilantha*, Bong.

Árvore de pequeno porte, com aproximadamente 3,0 m de altura, apresentando copa pouco adensada, com ramos de tamanho médio e folhas parecidas com patas de bovino, o que lhe rendeu a denominação popular de unha de vaca.

Suas folhas possuem um aroma agradável e se constitui em boa forragem para os animais, sendo selecionadas pelo gado quando verde (Foto 5).



**Foto 5** Exemplar do mororó. Imagem obtida em março de 2006 (Damasceno, 2006)

4.3 Médias e medidas apresentadas na composição bromatológica de forragem das espécies estudadas.

Os quadros com análises de variância para os diversos parâmetros estudados encontram-se nos anexos 2,3,4,5,6,7,8,9.

#### 4.3.1 Fase de Vegetação Plena (FVP)

Observa-se na Tabela 6 que para as espécies estudadas na fase de vegetação plena (FVP), pelo teste de Tukey, não houve efeito significativo entre os fatores estudados, Planalto da Borborema e Depressão Sertaneja Setentrional.

**Tabela 6** Teores médios (%) de MS, PB, FDN e EB, das espécies estudadas; fator 1 - Planalto da Borborema e fator 2 - Depressão Sertaneja Setentrional, na fase de vegetação - FVP

Médias de bloco	MS	PB	FDN	EB
	.....	%	.....	Kcal/kgMS
<b>Fator 1</b>	93,69 a	15,44 a	50,03 a	4,70 a
<b>Fator 2</b>	93,89 a	14,75 a	50,31 a	4,77 a
<b>DMSB</b>	0,34	1,30	4,30	0,20

\*médias seguidas das mesmas letras, nas colunas, não diferem entre si (Tukey, 5 %)

Verifica-se ainda na Tabela 6, que os valores correspondentes aos teores de MS, FDN e EB na Depressão Sertaneja Setentrional superaram aos obtidos no Planalto da Borborema. Já em relação a PB, o teor obtido no Planalto da Borborema foi superior ao encontrado na Depressão Sertaneja Setentrional, na FVP.

Na Tabela 7, para os teores de MS, PB e FDN, pelo Teste de Tukey, observa-se que houve efeito altamente significativo ( $p < 0,01$ ) para as espécies estudadas no Planalto da Borborema, quando as mesmas se encontravam na FVP.

**Tabela 7** Teores (%) de MS, PB, fibra em FDN e EB (kcal/kgMS) nas espécies estudadas, na fase de vegetação plena - FVP

<b>Espécies</b>	<b>MS</b>	<b>PB</b>	<b>FDN</b>	<b>EB</b>
	.....	(%)	.....	(kcal/kgMS)
<b>Catingueira</b>	93,26 b*	14,23 b	46,91 bc	4,67
<b>Faveleira</b>	93,56 b	17,19 a	42,94 c	4,59
<b>Feijão bravo</b>	95,17 a	13,40 b	52,73 ab	4,95
<b>Jurema preta</b>	93,65 b	18,50 a	50,04 abc	5,11
<b>Mororó</b>	93,36 b	12,15 b	58,24 a	4,62
DMS	0,78	2,94	9,72	0,62
C.V %	0,63	14,76	14,69	9,91

\* médias seguidas das mesmas letras, nas colunas, não diferem entre si (Tukey, 5 %)

A comparação de médias de teores de MS, PB, FDN e EB, pelo teste de Tukey a 1 % de probabilidade, na fase de vegetação plena, é apresentada na supra Tabela 7, onde se observa que em se tratando de MS a espécie que apresentou o maior índice foi o feijão bravo - 95,17 %, diferindo estatisticamente das demais espécies. Os valores de MS da catingueira, faveleira, jurema preta e mororó não diferiram estatisticamente entre si.

Observa-se ainda, na Tabela 7, que o material proveniente do feijão bravo apresentou os maiores teores de MS - 95,16 %, diferindo estatisticamente das demais espécies, superando o valor de MS - 89,53 % observado por Barreto (2005) em experimento conduzido no município de São João do Cariri (PB), os 92,8 % obtido por Araújo et al. (1996) e 92,25 % por (NOZZELA et al., 2001).

Quanto ao teor de PB do feijão bravo de 13,4 % na Tabela 7, apresentou diferença estatística da faveleira e da jurema preta, sendo este valor superior aos encontrados por Nozella (2001) de 11,71 % e 10,56 % por Barreto (2005) e inferior ao valor de PB obtido por Lima (1996) que foi de 17,51 %.

O segundo maior percentual de FDN foi obtido no feijão bravo 52,73 %, diferindo estatisticamente da faveleira, superando o resultado determinado por Nozella (2001) com valor de 49,76 %, inferior aos 62,18 % obtido por Barreto (2005), em São João do Cariri - PB.

Para a jurema preta, o teor médio encontrado na MS foi de 93,65 %, na FVP foi inferior ao encontrado por Lima (1996) que foi de 95,43 % e superior ao obtido por Pereira Filho et al. (2003) de 91,2 %. Já os teores observados por Vasconcelos et al. (1987) e Zanine et al. (2005) em Bom Jesus da Lapa (BA), 90 % e 89 %, respectivamente, foram inferiores aos encontrados no presente estudo.

Verifica-se ainda, que a jurema preta foi a espécie que apresentou melhor desempenho em relação às demais, com referência à PB (18,49 %), diferindo estatisticamente da catingueira, do feijão bravo e do mororó, e apresentando valor superior ao encontrado por Lima (1996) PB - 14,61 %, como também, os resultados obtidos por Almeida et al. (2006) no município de Caruaru (PE), PB - 14,63 % e Pereira Filho et al. (2000) e que encontrou valores de 7,10 % a 8,03 % no caule e de 15,94 % a 17,32 % nas folhas da jurema preta, estudando o efeito da época e da altura de corte, sobre a densidade e sobrevivência da dessa espécie. Já Zanine et al. (2005) no município de Bom Jesus da Lapa (BA) encontraram teor de PB na ordem de 14,5 % também inferior ao valor estudado.

Já o teor de FDN obtido na jurema preta de 50,04 %, superou os resultados obtidos por Nozella (2001) de 46,26 %, Almeida et al. (2006) de 46,38 % e 46,33 %, nas épocas seca e chuvosa, em Caruaru PE. Já Zanini et al. (2005), em experimento realizado em Bom Jesus da Lapa – BA atingiu valor de FDN de 51,90 %, superando o obtido nesse trabalho, como também, o encontrado por Almeida et al. (2006) em Serra Talhada PE, de 51,64 %, na época chuvosa.

Com relação ao mororó, na FVP esta apresentou teor de MS de 93,35 %, deferindo estatisticamente da catingueira e faveleira, sendo inferior ao encontrado por Lima (1996) de 94,16 %, porém superou o valor obtido por Vieira et al. (1998) no município de Patos (PB). Já em relação a PB, o valor encontrado foi de 12,15 % representando o menor valor protéico obtido na FVP, entre as espécies estudadas, diferindo estatisticamente da faveleira e da jurema preta, sendo superior aos valores obtidos por Almeida et al. (2006) de 7,19 % na época seca e 12,15 % na época chuvosa, em Serra Talhada (PE).

Entretanto, Moreira et al. (2006) trabalhando com mororó, o teor de PB encontrado de 12,85 % no município de Serra Talhada (PE), superou o resultado obtido neste trabalho, a exemplo de Vieira et al. (1998) com 15,7 % e Araújo Filho et al. (1998) em Sobral com 20,0 % na FVP e 8,3 % na FD, sendo este segundo valor inferior ao resultado estudado.

Para a FDN, o maior valor, foi obtido no mororó 58,24 %, diferindo estatisticamente do feijão bravo e da jurema preta, apresentando resultado superior aos encontrados por Moreira et al. (2006) em experimento realizado no município de Serra Talhada (PE) de 49,06 %, Vieira et al. (1998) e ao obtido por Almeida et al. (2006) na época chuvosa de 48,68 % e inferior a 65,57 % do mesmo autor, na época seca.

A catingueira foi quem obteve o menor teor de MS entre as espécies estudadas 93,25 %, superando os valores obtidos por Gonzaga Neto et al. (2001) de 91,5 %, obtidos em Recife (PE), Vasconcelos et al. (1997) com 90 %, Lima (1996) que obteve teor de MS de 93,14 %, compatíveis com os valores de MS encontrados no presente estudo.

Com referência ao teor de PB encontrado na catingueira de 14,23 %, difere estatisticamente da faveleira e da jurema preta, sendo este valor inferior ao determinado por Zanine et al. (2005) com 19,7 % em Bom Jesus da Lapa (BA) e por Araújo Filho et al. (1998) em Sobral que obteve na FVP teor de PB de 16,9 %, 15,6% na fenofase de floração, 14,4 % na fase de frutificação, sendo superado na FD com 8,3 %. Já os teores de PB aferidos por Almeida et al. (2006) de 12,2 % no município de Caruaru - PE, também superou os obtidos no presente estudo, como também, os verificados por Gonzaga Neto et al. (2001) na ordem de 11,25 % em Recife - PE e por Lima (1996) de 11,81 %.

Na catingueira, foi encontrado valor de FDN de 46,91%, diferindo estatisticamente do mororó. Almeida et al. (2006) atingiram nos municípios de Caruarú e Serra Talhada – PE, valores de FDN de 43,01% e 51,43%, respectivamente, sendo superior ao primeiro resultado e inferior ao segundo e superior ao teor de FDN determinado por Moreira et al. (2006) de 38,66%, no segundo município, acima citado.

Referindo-se a faveleira, esta espécie apresentou valor de MS de 93,55 %. Silva et al. (2004) em trabalho apresentado em Belo Horizonte - MG, o teor de MS de 82,35 %, foi inferior ao desse estudo, porém Lima (1996) encontrou valor de MS na ordem de 93,6 %, valor superior ao desse trabalho.

A faveleira foi a espécie que apresentou o segundo melhor resultado, quanto ao teor de PB, dentre as espécies estudadas, atingindo o valor de 17,19 %, diferindo estatisticamente da catingueira do feijão bravo e do mororó, sendo este valor inferior ao encontrado por Lima (1996) de 18,46 % e ao determinado por Silva et al. (2004) de 22,2 % na Comunidade Gatos, zona rural do município de São Mamede - PB.

Porém a faveleira foi quem apresentou menor valor de FDN - 42,94 %, deferindo estatisticamente do feijão bravo e do mororó, sendo inferior ao encontrado por Silva et al. (2004), que obteve 59,83 % no município de São Mamede - PB.

Os valores de EB em kcal/kgMS obtidos na FVP, entre as espécies estudadas, não apresentaram diferenças estatísticas, no Planalto da Borborema e na Depressão Sertaneja, foram os seguintes: jurema preta – 5,11; feijão bravo – 4,95; catingueira – 4,67; mororó – 4,62 e faveleira – 4,5.

O teor de EB em kcal/kgMS obtido no feijão bravo, catingueira e faveleira, acima citado, foram semelhantes aos obtidos por Barreto (2005) de 4,66 e por Gonzaga Neto et al. (2001) de 4,5 no município de Sertânea - PE e de Silva et al. (2004), no município de São Mamede - PB de 4,59, respectivamente.

#### 4.3.2 Fase de Dormência (FD)

A Tabela 8 mostra a comparação de médias de MS, PB, FDN e EB, pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade. Observa-se que apenas em relação a PB, houve efeito significativo entre as médias apresentadas nos fatores estudados, Planalto da Borborema e Depressão Sertaneja Setentrional, pelo teste de Tukey a 1 % de probabilidade, na fase dormência (FD).

**Tabela 8** Teores médios (%) de MS, PB, FDN e EB, das espécies estudadas nos fator 1, Planalto da Borborema e fator 2, Depressão Sertaneja Setentrional, na fase de dormência - FD

<b>Médias de bloco</b>	<b>MS</b>	<b>PB</b>	<b>FDN</b>	<b>EB</b>
	.....	%	.....	Kcal/kgMS
<b>Fator 1</b>	93,22 a	14,84 a	57,54 a	4,53 a
<b>Fator 2</b>	93,31 a	12,98 b	57,20 a	4,58 a
<b>DMSB</b>	0,78	1,16	3,98	0,20

\* médias seguidas das mesmas letras, nas colunas, não diferem entre si (Tukey, 5 %)

O valor médio referente aos teores de PB obtido nas espécies localizadas no Planalto da Borborema de 14,84 %, foi superior ao encontrado nas espécies encontradas na Depressão Sertaneja Setentrional de 12,98 %, demonstrando que a altitude exerceu influência no valor protéico das espécies localizadas nos dois blocos estudados.

Comparando as médias dos resultados obtidos na MS, FDN e EB, apenas o resultado médio de FDN - 57,54 % no Planalto da Borborema, foi superior a média de FDN obtida na Depressão Sertaneja Setentrional de 57,20 %, na fenofase de dormência (FD).

A Tabela 9 mostra a comparação de médias de MS, PB, FDN e EB, pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade, na fase de dormência. Observa-se na referida Tabela 9, que houve efeito significativo pelo teste de Tukey a 1 % de probabilidade para PB e FDN. Já para MS, pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade, houve efeito entre a comparação de médias nas espécies estudadas no Planalto da Borborema.

**Tabela 9** Teores (%) de MS, PB, FDN e EB nas espécies estudadas, na fase de dormência - FD

<b>Espécies</b>	<b>MS</b>	<b>PB</b>	<b>FDN</b>	<b>EB</b>
	.....	%	.....	<i>kcal/kgMS</i>
<b>Catingueira</b>	94,02 a*	13,63 bc	49,93 c	4,63 a
<b>Faveleira</b>	94,04 a	14,20 b	59,08 ab	4,53 a
<b>Feijão bravo</b>	93,39 ab	12,96 bc	61,77 a	4,42 a
<b>Jurema preta</b>	92,06 b	17,67 a	50,65 bc	4,74 a
<b>Mororó</b>	92,81 ab	11,08 c	65,41 a	4,45 a
DMS	1,76	2,62	9,00	0,46
C.V %	1,43	14,29	11,90	7,76

\* médias seguidas das mesmas letras, nas colunas, não diferem entre si (Tukey, 5%).

Comparando as médias de teores de MS, PB, FDN e EB, pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade na Tabela 9, observa-se que a respeito da MS a faveleira foi a espécie que apresentou o maior valor de 94,04 % diferindo estatisticamente da jurema preta, que por sua vez, teve seu valor de 92,06% diferindo estatisticamente das demais espécies. Os valores de MS da catingueira, faveleira, feijão bravo e mororó não diferiram estatisticamente entre si.

Verificamos na Tabela 9 que das espécies estudadas, o material obtido na faveleira e na catingueira, apresentaram maior teor de MS com 94,04 % e 94,02%, apresentando diferença estatística apenas da jurema preta.

Referindo-se a faveleira, o teor de MS encontrado superou os resultados obtidos por Lima (1996) em Petrolina - PE e Silva et al. (2004) no município de São Mamede - PB com 93,60 % e

82,35 %. Já nas duas fases de coleta de material, o resultado obtido na fenofase de dormência de 94,04 % foi maior que o da fenofase de vegetação plena 93,35 %.

Quanto ao teor de PB, a espécie que apresentou o segundo melhor resultado foi a faveleira com 14,20 %, apresentando diferença estatística da jurema preta e do mororó, sendo este resultado inferior aos obtidos por Lima (1996) em Petrolina - PE, Passos (1993) de 17,32 % e por Silva et al. (2004) no município de São Mamede (PB) com valores protéicos de 18,46 % e 22,20 %, respectivamente e ao conseguido na FVP de 17,19 %, obtido neste trabalho.

Já o teor de FDN de 59,08 % da faveleira difere estatisticamente da jurema preta e do mororó, sendo inferior ao encontrado por Silva et al. (2004) que obteve 59,83 %, e superior aos 42,94 %, conseguido na FVP.

Para a catingueira, o valor encontrado na MS foi de 94,02 %, superior ao conseguido por Gonzaga Neto et al. (2001) em experimento realizado em Sertânea - PE, com 91,50 %, ao de Lima (1996) que foi de 93,80 %, como também, o obtido no presente estudo na FVP de 93,25 %.

O teor de PB obtido na catingueira, nesta etapa de coleta, foi de 13,63 %, diferindo estatisticamente apenas da jurema preta, apresentando valor superior, ao conseguido por Moreira et al. (2006) de 13,23 %, por Gonzaga Neto et al. (2001) de 11,25 % e por Almeida et al. (2006) de 12,42 % em Caruaru - PE. Araújo Filho et al. (1998) em Sobral - CE, utilizando quatro fases para coleta, fases de vegetação plena, de floração, de frutificação e de dormência, obtiveram os seguintes resultados 16,9 %, 15,6 %, 14,4 % e 11,2 %, respectivamente, tendo apenas o último resultado inferior ao obtido desse trabalho. Já o resultado atingido na primeira fase de coleta de PB com 18,50 % foi bem superior ao teor supra mencionado.

Já o valor encontrado de FDN na catingueira de 49,93 %, deferiu estatisticamente da faveleira, do feijão bravo e do mororó. Almeida et al. (2006) atingiram nos municípios de Caruaru e Serra Talhada - PE, teores de FDN de 43,01 % e 51,43 %, na catingueira, sendo o primeiro inferior e o segundo superior ao resultado conseguido nesse estudo. Já o teor de FDN (49,06%) determinado por Moreira et al. (2006), no segundo município, por Carvalho et al. (2001) com 47,65 % e 46,91 %, conseguido neste estudo na FVP, também foram inferiores.

Observou-se no feijão bravo que o percentual de MS 93,39 % não difere estatisticamente de nenhuma das espécies estudadas, porém, este valor, foi maior que o resultado obtido por Barreto (2005) em trabalho conduzido em São João do Cariri - PB com 89,53 % e menor que o valor encontrado na primeira coleta, obtida na FVP que atingiu 95,16 %.

Já o teor de PB do feijão bravo encontrado de 12,96 %, apresentou diferença estatística apenas da jurema preta, porém, este resultado superou o conseguido por Barreto (2005) de 10,56 % e inferior ao aferido por Lima (1996) que atingiu percentuais de PB de 17,51 % e Soares (1989) com valores de PB de 17,51 % a 20,85 %. Este valor também foi menor que o obtido na FVP de 13,40 %.

O feijão bravo apresentou o segundo maior índice de FDN com 61,77 % difere estatisticamente da catingueira e da jurema preta, superando os resultados determinados por Nozella (2001) com valor de FDN de 49,76 % e o obtido neste trabalho na FVP de 52,73 %, porém, inferior aos 62,18 % encontrado por Barreto (2005).

Quanto ao valor de MS da jurema preta na FD de 92,06 %, teve diferença estatística da catingueira e da faveleira, atingindo índice superior ao obtido por Zanine et al. (2005) em Bom Jesus da Lapa - BA com 89,00 % e por Vasconcelos et al. (1997) em torno de 90,0 %, porem, este valor foi inferior ao conseguido neste trabalho na FVP de 93,65 %.

Em se tratando de PB, a jurema preta foi a espécie que apresentou o melhor índice com 17,67 %, diferindo estatisticamente das outras espécies estudadas. Nozella (2001) obteve desempenho inferior com percentual de PB de 15,96 % e Pereira Filho et al. (2003) com 14,4 %, da mesma forma que Zanine et al. (2005) que obteve 14,50 % e 16,88 % aferido por Moreira et al. (2006) em Serra Talhada - PE. Porém este resultado foi inferior ao obtido na FVP de 18,50 %.

A jurema preta apresentou valor de FDN de 50,65 %, diferindo estatisticamente do feijão bravo e do mororó, superando o resultado obtido por Nozella (2001) de 46,26 %, e ao determinado por Almeida et al. (2006), em Caruaru PE de 46,35 %, porém, este mesmo autor em Serra Talhada – PE conseguiram valores de FDN de 51,64 % e Zanini et al. (2005) com 51,90 % superaram os valores obtidos na FD. Esta espécie coletada na FVP apresentou valor de 50,04 %, sendo inferior ao resultado obtido nesta fase.

O valor de MS obtido no mororó foi de 92,81 %, não apresentou diferença estatística de nenhuma das espécies estudadas, más, foi inferior ao conseguido por Lima (1976) com 94,16 % o ao encontrado na primeira coleta quando a planta atingiu a FVP e apresentou teor de MS na ordem de 93,35 %.

A espécie que apresentou o teor mais baixo de PB foi o mororó com 11,08 % na FD, deferindo estatisticamente da jurema preta e da faveleira, sendo inferior ao resultado conseguido por Moreira et al. (2006) com percentual de PB de 12,85 % e ao obtido por Almeida et al. (2006)

em Serra Talhada (PE) de 12,15 % na época de chuva e inferior ao resultado obtido pelo mesmo autor de 7,19% na época seca. Este resultado na FD também foi menor que o da FVP de 12,15 %.

Quanto ao percentual de FDN, o mororó obteve o maior valor de 65,41 %, diferindo estatisticamente da catingueira e da jurema preta, sendo superior ao resultado encontrado por Moreira et al. (2006) em experimento realizado no município de Serra Talhada (PE), onde atingiram 49,06 %, e obtido por Almeida et al. (2006) de 51,64 %, no mesmo município e ao obtido neste estudo, na FVP de 58,24 %.

Quanto ao teor de EB (kcal/kgMS), não diferiram estatisticamente entre as espécies em estudo, nas duas localidades, Planalto da Borborema e na Depressão Sertaneja. As espécies, em ordem decrescente de valores, assim se apresentaram: jurema preta – 5,11; feijão bravo – 4,95; catingueira – 4,67; mororó – 4,62 e faveleira – 4,59.

O teor de EB obtido no feijão bravo, acima citado, foi superior ao obtido por Barreto (2005) de 10,56 kcal/kgMS. O valor energético da catingueira, também citado acima, superou o resultado conseguido por Gonzaga Neto et al. (2001) de 4,5kcal/kgMS, no município de Sertânea (PE). Já Silva et al. (2004) obtiveram no município de São Mamede PB, valor igual ao resultante desse trabalho 4,59 kcal/kgMS, respectivamente, na faveleira.

#### 4.3.3 Flutuação da composição bromatológica na fase de Vegetação Plena e Fase de Dormência

Na Tabela 10 são observados os valores de MS, PB e FDN das espécies estudadas. Porém, para consideração desses itens, levaram-se em conta, tão somente, os valores médios obtidos nas duas épocas de coleta, na fase de vegetação plena (FVP) e fase de dormência (FD).

**Tabela 10** Flutuação da composição bromatológica de espécies da caatinga em diferentes fases fenológicas (em %)

Espécies	Fase de Vegetação Plena - FVP			Fase de Dormência - FD		
	.....	%	.....	.....	%	.....
	MS	PB	FDN	MS	PB	FDN
<b>Catingueira</b>	93,25	14,23	46,91	94,02	13,63	49,93
<b>Faveleira</b>	93,55	17,19	42,94	94,04	14,2	59,08
<b>Feijão bravo</b>	95,16	13,4	52,73	93,39	12,96	61,77
<b>Jurema reta</b>	93,65	18,5	50,04	92,06	17,67	50,65
<b>Mororó</b>	93,35	12,15	58,24	92,81	11,08	65,41

Na catingueira, a MS aumentou de 95,25 % na FVP para 94,02 % na FD. Já para PB, houve decréscimo de 14,23 % na FVP para 13,63 % na FD. Estes valores diferem daqueles encontrados por Gonzaga Neto et al. (2001) ao avaliar a composição química de diferentes fenos de catingueira. Na fase de vegetação plena os autores supra citados obtiveram valores de 17,0 %, decrescendo para 11,2 % na fase de dormência. Valores semelhantes aos observados por Gonzaga Neto et al. (2001) foram encontrados por Araújo Filho et al. (1998) em Sobral (CE).

Quanto ao teor de FDN obtidos nas duas fases de coleta estudadas 46,91 % e 49,93 %, foram superiores aos valores obtidos por Almeida et al. (2006) de 44,25 % na época seca e 41,98 % na época chuvosa em Caruaru e Serra Talhada (PE), sendo que os mesmos autores acima citados encontraram, nas mesmas épocas, 63,43 % e 36,25 %, sendo um valor superior e outro inferior ao obtido no trabalho.

Já com relação à faveleira, os teores de PB encontrados nas duas fases de coleta, oscilaram consideravelmente de 17,19 % na FVP para 13,63 % na FD, possivelmente em função do aumento nos teores de FDN, onde na FVP apresentou valor de 42,94 % e 59,08 % na FD, indicando que na primeira fase de coleta, o material analisado apresentou menor quantidade de fibra (celulose) que o da segunda.

Quanto aos valores da MS encontrados na faveleira, não apresentaram diferença de valores entre as fases de coleta, 93,55 % e 94,04 %. Observou-se que os teores de PB obtidos de 17,19 % na FVP e 13,63 % na FD foram inferiores ao obtido por Silva et al. (2004) em São Mamede (PB) de 22,2 %, sendo o resultado da primeira fase semelhante ao valor obtido por Lima (1996) de 17,19 % e por Passos (1993) de 17,32 %, que por sua vez superaram o resultado obtido na FD nesse trabalho.

Observou-se no feijão bravo que o percentual de MS de 95,16 % na FVP foi apresentou-se maior que os 93,39 % obtido na FD. Estes valores superaram os resultados obtidos por Barreto (2005) em trabalho conduzido em São João do Cariri - PB com 89,53 %, 92,80 % de Araújo et al. (1996) e 92,25 % encontrado por Nozella et al. (2001). Já o teor de PB encontrado de 12,96 % na FD foi menor que o obtido na FVP de 13,4 % superando os teores conseguidos por Barreto (2005) de 10,56 % e 11,71 % por Nozella et al. (2001), sendo inferior aos valores aferidos por Lima (1996) com 17,51 %, Araújo et al. (2001) em Serra Talhada (PE) e Soares (1989) com 17,51 % a 20,85 %.

O feijão bravo apresentou o segundo maior índice de FDN com 61,77% na fase de dormência e 52,73 % na fase de vegetação plena, o que mostrou ser bastante rica em fibra, principalmente na FD, superando os resultados determinados por Nozella (2001) com valor de FDN de 49,76 %, Nozella et al. (2001) com 49,75. Já os 62,18 % encontrado por Barreto (2005) superou os resultados obtidos neste trabalho.

Quanto aos resultados de MS obtidos na jurema preta na FVP e FD de 93,65 % e 92,06 %, respectivamente, apresentaram resultados superior ao obtido por Zanine et al. (2005) em Bom Jesus da Lapa - BA com 89,00 % e por Vasconcelos et al. (1997) em torno de 90,0 %. A jurema preta foi a espécie que apresentou o melhor índice de PB com 17,67 % na FD e 18,50 % da FVP. Nozella (2001) e Zanine et al (2005) obtiveram desempenho inferior com percentual de PB de 15,96 % e 14,50 %, e por Moreira et al. (2006) com 16,88 % em Serra Talhada - PE.

A jurema preta apresentou na FD valor de FDN de 50,65 % enquanto que na FVP decresceu para 50,65 %, sendo superior ao valor encontrado por Pereira Filho et al. (2003) de 44,5 %. Os resultados obtidos por Nozella (2001) de 46,26%, e por Almeida et al. (2006), em Caruaru PE de 46,35 %, este mesmo autor em Serra Talhada –PE, conseguiu valor de FDN de 51,64 % e Zanini et al. (2005) com 51,90 % superaram os valores obtidos no estudo.

O mororó apresentou teor de MS de 92,81 % na FD e 93,35 % na FVP, sendo inferiores ao conseguido por Lima (1976) com 94,16 %, porém, superou o valor obtido por Vieira et al. (1998) de 91,35 %. Esta espécie apresentou os mais baixos teores de PB, nas duas fases de coleta, na FVP e FD com 12,15 % e 11,08 %, respectivamente.

Estes resultados obtidos no mororó foram inferiores aos obtidos por Moreira et al. (2006) de 12,85 %, por Vieira et al. (1998) de 15,7 % e ao obtido por Almeida et al. (2006) em Serra Talhada (PE) de 12,15 % na época de chuva e inferior ao resultado obtido pelo mesmo autor de 7,19 % na época seca. Já Araújo Filho et al. (1998) obteve na FVP e FD, valores de proteína bruta de 20,3 % e 8,3 %, respectivamente, sendo o primeiro valor superior aos resultados encontrados e comparados e o segundo inferior.

Quanto ao percentual de FDN, o mororó obteve o maior valor, com 65,41 % na FD e 58,24 % na FVP, mostrando ser um material com bastante fibra (celulose), superando o resultado encontrado por Moreira et al. (2006) em experimento realizado no município de Serra Talhada (PE) onde atingiram 49,06 %, por Almeida et al. (2006) de 51,64 %, no mesmo município. Vieira et al. (1998) encontrou resultado em FDN de 49,54 %, inferior aos valores obtidos no estudo.

## 5 CONCLUSÕES

O valor protéico obtido nas espécies estudadas obedece a seguinte ordem para as duas regiões: jurema preta > faveleira > catingueira > feijão bravo > mororó, superando o valor mínimo exigido pelos ruminantes.

O material coletado na fase de dormência apresentou maior teor de fibra que na fase de vegetação plena;

Os atributos bromatológicos obtidos sugerem a inclusão destas espécies na alimentação, para manutenção de ruminantes;

A coleta de forragem pode se dá em mais de uma época, no ano, observando-se sempre a regularidade pluviométrica e a sazonalidade das espécies;

A altitude exerceu influência no teor de proteína bruta nas espécies, na fase de dormência, nas áreas de estudo.

## 6 REFERÊNCIAS

AB'SABER, A. **Domínio morfoclimáticos e solos do Brasil**. In: ALVAREZ, V.V.H.; FONTES, L.E.F.; FONTES, M.P.F. O solo nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado. Viçosa: SBCS; UFV, DPS, 1996, p.1-18.

ALMEIDA, A.C. da S; FERREIRA, R.L.C.; SANTOS, M.V.F. dos; SILVA, J.A.A da; LIRA, M.A.; GUIM, A. Avaliação bromatológica de espécies arbóreas e arbustivas de pastagens em três municípios do estado de Pernambuco. **Acta Sci. Anim. Sci.** Maringá, v. 28, n.1, p.1-9, 2006.

ALVES, A.R; MEDEIROS, A.N. de; SILVA, D.S. da; AZEVEDO, D. de O. Composição bromatológica de forrageiras da caatinga em diferentes idades de corte. **Anais...**, IV CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL. Petrolina – PE. 2006, p. 880-884.

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

A.O.A.C. Washington, EUA. **Official Methods of Analysis**. Washington, 1975, 1094p.

ARAÚJO FILHO, J.A de. Pastoreio múltiplo. In: SIMPOSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 7., 1985, Piracicaba. **Anais...**, Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários “Luis de Queiroz”, p.203-205, 1985.

ARAÚJO FILHO, J.A. Combined species grazing in extensive caatinga condition. In: International Conference on Goats, 4, 1987, Brasília. **Anais...**, Brasília: EMBRAPA, 1987, p. 947-954.

ARAÚJO FILHO, J.A. Manipulação da vegetação lenhosa da caatinga para fins pastoris. In: SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 3, 1990, João Pessoa, **Anais...**, João Pessoa: SNPA, 1990, p. 81-93.

ARAÚJO FILHO, J.A. **Manipulação da vegetação lenhosa da caatinga para fins pastoris.** Sobral: EMBRAPA-CNPC, 1992, 18p. (Circular Técnico 11).

ARAÚJO FILHO, J.A.; BARBOSA, T.M.L. **Sistemas agrícolas sustentáveis para regiões semi-áridas.** Sobral: EMBRAPA/Caprinos, 1999, 18p. (Circular Técnico 20).

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

ARAÚJO FILHO, J.A de; CARVALHO, F.C. **Desenvolvimento sustentável da caatinga.** Sobral: EMBRAPA-CNPC, 19p., 1997. (Circular Técnico 13).

ARAÚJO FILHO, J.A de; CARVALHO, F.C. **Fenologia e valor nutritivo de espécies lenhosa e caducifólias da caatinga.** Sobral: Embrapa Caprinos, 1998, 5p. (Circular Técnico 39)

ARAÚJO FILHO, J.A de; CARVALHO, F.C; GADELHA, J.A. et al. Fenologia e valor nutritivo de espécies lenhosas caducifólias da caatinga. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: SBZ, p. 360-362, 1998.

ARAÚJO FILHO, J.A. de; CARVALHO, F.C.; GARCIA, R. Efeitos da manipulação da vegetação lenhosa sobre produção e compartimentalização da fitomassa pastável de uma caatinga sucessional. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v, 31, p. 11-19, 1998.

ARAÚJO FILHO, J.A. de; SOUSA, F.B.; CARVALHO, F.C. Pastagens no semi-árido: Pesquisa para o desenvolvimento sustentável. In: SIMPOSIO SOBRE PASTAGENS NOS ECOSISTEMAS BRASILEIROS. **Anais...**, SBZ, 1995, p. 63-75, Brasília - DF, 1995.

ARAÚJO, E.C.; VIEIRA, M.E.Q.; CARTDOSO, G.A. Valor nutritivo e consumo de forrageiras nativas da região semi-árida do Estado de Pernambuco – feijão bravo (*Capparis cynophallophora* L.). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, Fortaleza, **Anais...** SBZ., 1996 b, v. 2, p. 257-259.

ARAÚJO, G.G.L. Alternativas de alimentação para caprinos. In: III SIMPÓSIO PARAIBANO DE ZOOTECNIA, 2002, Areia-PB. **Anais...** CD ROOM, 23p, Areia, 2002.

ARAÚJO, G.G.L. Alternativas Alimentares para Caprinos e Ovinos no Semi-Árido. In: PEC/NORDESTE - 2003, 04, Fortaleza, CE. **Anais...**, Fortaleza, 2003,18p.

ARAÚJO, G.G.L.; CAVALCANTI, J. **Potencial de utilização da maniçoba.** III Simpósio Paraibano de Forrageiras Nativas, Areia - PB, 2002. (CD ROM).

ASSISTAT, Versão 7.4, beta 2007. – <http://assistat.sites.uol.com.br> Consultado em 13 de junho de 2007.

AZEVEDO, C. A. **Levantamento dos sítios arqueológicos de Santa Luzia, Carlos A. Azevedo.** Brasília: Senado Federal; (João Pessoa): IPHAEP, 2004, 54p.

BANCO DO NORDESTE DO BRASIL – BNB. **Proposta de dimensionamento do semi-árido brasileiro / Banco do Nordeste do Brasil:** Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2005, 108 p.

BARBOSA, D.V.N. **Os impactos da seca de 1993 no Semi-árido Baiano: Caso Irecê.** Salvador: SEI, 2000. (Série estudos e pesquisa, 51).

BRARRETO, G.P. **Utilização de feno de feijão bravo (*Capparis flexuosa* L.) em dietas para ovinos santa inês /** Glessner Porto Barreto – 2005, 69p. il. (Tese Doutorado)

BRANCO, S.M. **CAATINGA: A paisagem e o homem sertanejo.** São Paulo: Moderna, 1994, 55p.

BRASIL/MA. **Estudos básicos para o levantamento agrícola: Aptidão agrícola das terras da Paraíba.** Brasília: BINAGRI, v. 3, 1978, 23p.

CAMPELLO, F.; GARIGLIO, M.A.; SILVA, J.A., LEAL, A.M. de. **Diagnóstico florestal da região nordeste**. Brasília, IBAMA, 1999.

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

CARVALHO, F.C.; ARAÚJO FILHO, J.A.; REGE, M.C. et al. Flutuações dos níveis dos carboidratos de reservas disponíveis nas raízes e no caule do marmeleiro (*Croton sonderianus* Muel. Arg.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 27, n. 4, p. 670-675, 1998.

CARVALHO, F.C. de; ARAUJO FILHO, J.A de; GARCIA, R; PEREIRA FILHO, J.M; ALBUQUERQUE, V.M.de. Efeito do Corte da Parte Aérea na Sobrevivência do Marmeleiro (*Croton sonderianus* Muel. Arg.). **Revista Brasileira de Zootecnia**. v, 30, supl. 1, 9 p., 2001.

CARVALHO, M.V.B.M.A et al. Caracterização de propriedades rurais e identificação de espécies arbóreas e arbustivas em pastagens do Agreste de Pernambuco. **Rev. Cient. Prod. Anim.**, Teresina, v. 3, n. 1, p. 38-54, 2001.

CASTRO, P.R.C. **Ecosistema da produção agrícola**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1987, 249p.

CHAVES, L.H.G.; KINJO, T. Relação quantidade/intensidade de potássio em solos do trópico semi-árido brasileiro. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.11, n.13, p. 257-261, 1987.

CONSERVATION INTERNATIONAL DO BRASIL. **As Grandes Regiões do Nordeste – As Últimas Áreas Silvestres da Terra**. Encarte em Português, 2003, p. 36. Disponível em <http://www.conservation.org.br/publicações/index.php?t=liv>> Consultado em março de 2007.

DEGEN, A.A.; BLANKE, A.; BECKER, K. et al. The nutritive value of *Acacia saligna* and *Acacia salicina* for goats and sheep. **Animal Science**, v. 64, n. 2, p.253-259, 1997.

DRUMOND, M.A. **Estratégia para o uso sustentável da biodiversidade da caatinga. Petrolina.** 2000, 23p.

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

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** Rio de Janeiro; EMBRAPA/CNPS, 1999, 412p. (Documento 15)

GOMES, M.A.F. Os cariris velhos: Condicionantes climáticos. **Vegetalia**, n.13, 1980, 14p.

GOMES, R. P. **Forragens fartas na seca.** 5 ed. São Paulo: Nobel., 233p, 1979.

GONZAGA NETO, S; BATISTA, A.M.V.; CARVALHO, F.F.R. de; MARTINEZ, R.L.V.; BARBOSA, J.E.A.; SILVA, E.O. Composição Bromatológica, Consumo e Digestibilidade In Vivo de Dietas com Diferentes Níveis de Feno de Catingueira (*Caesalpinia bracteosa*), Fornecidas para Ovinos Morada Nova. **Revista Brasileira de Zootecnia.** v, 30, n, 2, 10 p, 2001.

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

GUIM, A.; PIMENTA FILHO, E.C.; SOUSA, M.F. de; SILVA, M.M.C. Padrão de fermentação e composição químico-bromatologica de silagens de jitrana lisa (*Jacquemontia glaba* Choisy) e jitrana peluda (*Jacquemontia asarifolia* L.B. Smith) frescas e emurchecidas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 6, supl. 3, p.18, 2004.

HEADY, H.F.; CHILD, R.D. **Rangeland ecology and management**. Boulder, Westview Press, 1994, 519p.

IBAMA. **Plano de manejo florestal para a região do Seridó do Rio Grande do Norte**. Natal: IBAMA, 1992, v. 1. 322p. (Projeto PNUD/FAO/IBAMA).

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Mapa de Biomas do Brasil: primeira aproximação**. Diretoria de Geociências. 2004.

IBGE. **Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA**. Disponível: <http://www.sidra.ibge.gov.br>. Consultado em abril de 2007.

JACOMINE, P.K.T. **Solos sob caatinga: características e uso agrícola**. N: ALVAREZ, V.H.; FONTES, L.E.F. FONTES, M.P.F. O solo nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado. Viçosa: SBCS; FV, DPS, 1996, p. 95-133.

KILL, L.H.P. **Caatinga: patrimônio brasileiro ameaçado**. Agroline.com.br. Disponível em: <http://www.agroline.com.br/artigos/artigo.php?id=81>. Consultado em abril de 2007.

KUMAZAKI, M. A devastação florestal no sudoeste asiático e suas lições. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2. São Paulo, SP. **Revista do Instituto Florestal**, v. 4, p. 46-52, 1992.

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.

LEITE, E.R.; VASCONCELOS, V.R. Estratégias de alimentação de caprinos e ovinos em pastejo no Nordeste do Brasil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 1, 2000, João Pessoa - PB. **Anais...**, João Pessoa: EMEPA-PB, 2000, v. 1, p. 71-80.

LIMA, D. de A. **Plantas da Caatinga**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências. 1989, 243 p.

LIMA, J. L. S. de. **Plantas forrageiras das caatingas – usos e potencialidades**. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA/PNE/RBG-KEW, 1996, 44p.

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 de Zootecnia**, v. 16, n. 6, p. 517-531, 1987.

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

MEIRA, P.R. **Diagnóstico do setor florestal do Estado da Paraíba**. João Pessoa: IBAMA, 1994, 84p.

MENDES, B.V. O semi-árido brasileiro. In: CONGRESSO NACIONAL SÔBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2. São Paulo. **Anais...** São Paulo, 1992, p.394-399.

MILLER, A. **Meteorology**. Columbia, Ohio: C.E. Merrill, 1971, p.127.

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL - MIN. **Nova delimitação do Semi-Árido Brasileiro**. Brasília, DF, 32p, 2005.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Áreas protegidas no Brasil: Unidades de Conservação.** Disponível em:

[http://www.mma.gov.br/tomenota.cfm?tomenota=/port/sbf/dap/capa/index.html?titulo=Areas Protegidas](http://www.mma.gov.br/tomenota.cfm?tomenota=/port/sbf/dap/capa/index.html?titulo=Areas%20Protegidas)> Consultado em abril de 2007.

MOREIRA, J.N; LIRA, M. de A; SANTOS, M.V.F. dos; FERREIRA, M. de A.; ARAÚJO, G.G.L. de A.; FERREIRA, R.L.C.; SILVA, G.C. da. Caracterização da vegetação de caatinga e da dieta de novilhos no Sertão de Pernambuco. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n. 11, Brasília, 2001, 11p.

NOGUEIRA, M. **Redimensionamento da região semi-árida do Nordeste do Brasil.** CONFERÊNCIA NACIONAL E SEMINÁRIO LATINO AMERICANO DA DESERTIFICAÇÃO. Fortaleza: 1994, p. 7.

NOVELY, P.E. Aspectos do efeito do superpastoreio na produção e manejo de pastagem nativa no Nordeste do Brasil. In: SEMANA BRASILEIRA DE CAPRINOS, 2., 1978, Sobral. **Anais...** Sobral: p.7-18, 1978.

NOZELLA, E.F.; BUENO, I.C.S.; CABRAL FILHO, S.L.S.; et al. Degradabilidade ruminal in situ de plantas contendo taninos em ovinos da raça Santa Inês. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, Piracicaba, **Anais...**, SBZ, 2001, p. 1242-1243.

NOZELLA, E.F. **Determinação de taninos em plantas com potencial forrageiro para ruminantes.** Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Piracicaba – SP, 2001, 58p. (Dissertação Mestrado).

OLIVEIRA, E.R. Alternativas de alimentação para a pecuária do semi-árido nordestino. In: SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 6, 1996, Natal, **Anais...**, Natal: SNPA, 1996, p. 127-147.

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).

PASSOS, R.A.M. Faveleira, Determinações Químicas e Valor Nutritivo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 22, n. 3, p. 451-454, 1993.

PARAÍBA, Secretária do Planejamento e Coordenação Geral. **Perfil Urbano de Santa Luzia – PB.** João Pessoa, 1983, 56 p.

PEREIRA FILHO, J.M.; AMORIM, O.S.; VIEIRA, E.L.; ET AL. Época e altura de corte da jurema preta (*Mimosa tenuiflora* Wild). Composição química. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 2000, TERESINA – PI. **Anais...**, Teresina. Sociedade Nordestina de Produção Animal, 2000, p. 95-97.

PEREIRA FILHO, J.M. VIEIRA, E.L. SILVA, A.M.A. CESAR, M.F. AMORIM, F.U. Efeito do tratamento com hidróxido de sódio sobre a fração fibrosa, digestibilidade e tanino do feno de jurema preta (*Mimosa tenuiflora*. Wild). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, p. 70-76, 2003.

PEETER, 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: UFRPE, 1992, 86p. (Dissertação de Mestrado).

PRODER – **Programa de Emprego e Renda: Santa Luzia.** João Pessoa: SEBRAE, 1996, 41p. (Série Diagnóstico Sócio Econômico, 18).

SHOBER, J.; Preservação e uso racional do único bioma exclusivamente nacional. **Ciência e Cultura**. v. 54, n 2, p. 3, 2002.

SILVA, D.F. de; SILVA, A.M. de A.; LIMA, A.B. de; MELO, J.R.M. de. Exploração da Caatinga no Manejo Alimentar Sustentável de Pequenos Ruminantes. **Anais...** do 2º Congresso Brasileiro de Extensão Universitária, Belo Horizonte. 2004, 8p.

SILVA, D.J. e QUEIROZ, A.C. de. **Análises de Alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3. ed. – Viçosa: UFV, 2002, 235p.

SILVA, D.S. da; MEDEIROS, A.N. de. Eficiência do Uso dos Recursos da Caatinga: Produção e Conservação. In: II SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE. **Anais...**, João Pessoa, EMEPA, 2003, p. 571-582.

SILVA, M.A.; SILVA, D.S. **Estudo morfológico do feijão bravo (*Capparis cynophallophora* L.) no Cariri Paraibano**. Areia: UFPB, 2001, 16p., (UFPB/PIBIC, Relatório Final).

SILVA, M.B.R.; SOUZA, M.W.; MELO, E.C.S.; PONTES, J.A.; SARAIVA, F.A.M.; CORREIA, A.M. Transpiração de três espécies nativas do semi-árido em condições de campo. **Atmosfera e Água**, n. 5, 52p., 2000.

SILVA, M.M.C. da; GUIM, A; PIMENTA FILHO, E.C.; DORNELLAS, G.V; SOUSA, M.F de; FIGEIREDO, M.V. de. Avaliação do padrão de fermentação de silagens elaboradas com espécies forrageiras do estrato herbáceo da caatinga nordestina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 1, 12p., 2004.

SILVEIRA, A.C. Produção e utilização de silagens. In: SEMANA DE ZOOTECNIA, 2., 1988, Campinas. **Anais...**Campinas: Fundação Cargil, p. 119-134, 1988.

SOARES, J.G.G. **Avaliação do feijão bravo (*Capparis flexuosa* L.) em condições de cultivo para produção de forragem**. Petrolina: EMBRAPA – CPATSA 1989.

SOUTO, P.C. **Acumulação e decomposição de serrapilheira e distribuição de organismos edáficos em áreas de caatinga na Paraíba, Brasil.** Universidade Federal da Paraíba, 2006, 150 p. (Tese de Doutorado).

SOUZA A.A.; ESPINDOLA, G B: Bancos de proteína de leucena e guandú para suplementação de ovinos em pastagem de capim buffel. In: XXXVII Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. **Anais...**, Universidade Federal de Viçosa, 2000. (CD ROOM).

SUPERINTENDÊNCIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DA PARAÍBA – SUDEMA. **Atualização do diagnóstico florestal do Estado da Paraíba.** João Pessoa: SUDEMA, 2004, 268p.

VAN SOEST, P.J. Development of a comprehensive system of feed analysis and it's applications to forages. **Journal of Animal Science.** v. 26, n.1, p. 119-129, 1967.

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).

VASCONCELOS, V.R.; RESENDE, K.T.; PIMENTEL, J.C.M. Caracterização química de forrageiras do semi-árido brasileiro e suas correlações com alguns parâmetros de degradação. In. XXXIV Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, **Anais...**, Juiz de Fora, 1997, p.58-59.

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 março de 2007.

VIEIRA, E. de L.; SILVA, A.M.A.; COSTA, R.G. et al. Valor nutritivo do feno de espécies lenhosas da caatinga. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1988, Botucatu - SP. **Anais....** Botucatu: Sociedade Brasileira de Zootecnia, v. II, p. 227-229, 1998.

ZANETTI, R. **Análise fitossociológica e alternativas de manejo sustentável da mata da agronomia, Viçosa, Minas Gerais.** Viçosa: UFV, Trabalho integrante do conteúdo da disciplina Manejo Sustentado de Florestas Naturais. 92 p., 1994.

ZANINE, A. de M.; SANTOS, E.M.; FERREIRA, D.de J.; ALMEIDA, J.C. de C.; MACEDO JUNIOR, G. de L.; OLIVEIRA, J.S de. Composição bromatológica de leguminosas do semi-árido brasileiro. **Livestock Research for Development.** V. 17, n. 8, 5 p., 2005.

## ANEXOS

### ANEXO 1 Questionário aplicado com técnicos e produtores rurais na região de estudo, para indicação das espécies estudadas

---

Entrevista n°:

Data:

Município:

1 – Nome do entrevistado:

2 – Instrução:

3 – Função:

4 – Área de atuação:

5 – Questionário:

5.1 – Quais as principais espécies arbóreas e arbustivas, de ocorrência na caatinga, nesta região?

5.2 – Dentre estas espécies, quais as utilizadas pelos animais como forragem?

5.3 – É do seu conhecimento alguma informação sobre a composição químico-bromatológica dessas espécies? Caso afirmativo, qual (is)?

5.4 – Você desenvolve, conhece ou sugere estratégias de beneficiamento e armazenamento de material originário dessas espécies, como reserva para alimentação do rebanho durante o período seco do ano, tais como:

Feno ( )

Silagem ( )

Outro tipo ( )

Não desenvolve ( )

5.5 – Com relação ao item 5.4, em caso afirmativo, explique a metodologia empregada para o beneficiamento e armazenamento do material?

5.6 – Durante o período seco, a maioria das plantas perde as folhas, mas algumas dessas espécies se mantêm verde o ano todo:

5.6.1 – Quais dessas espécies são mais sensíveis a períodos de estiagens?

5.6.2 – Quais das espécies forrageiras permanecem verdes durante o ano?

5.7 – Que espécies de animais consomem estas forragens?

Ovino ( )

Caprino ( )

Bovino ( )

Outras espécies ( )

5.8 – Há rejeição e/ou preferência por parte do produtor quanto à utilização de alguma dessas espécies? Quais?

5.9 – Existe alguma outra utilidade, com valor sócio-econômico, que está sendo e/ou poderá ser empregada pelo produtor rural para as espécies citadas? Qual (is)?

---

**ANEXO 2** Quadro de análise variância para MS na coleta efetuada na fase de vegetação plena

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Blocos	1	0.49601	0.49601	1.4028 ns
Fator 1	4	24.35353	6.08838	17.2187 **
Fator 2	4	0.83363	0.20841	0.5894 ns
F 1 x F 2	16	3.84551	0.24034	0.6797 ns
Resíduo	24	8.48619	0.35359	
Total	49	38.01487		

\*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade ( $p < .01$ )

\* significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $.01 = < p < .05$ )

ns não significativo ( $p \geq .05$ )

**ANEXO 3** Quadro de análise de variância para PB na coleta efetuada na fase de vegetação plena

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Blocos	1	5.93746	5.93746	1.1954 ns
Fator 1	4	282.13103	70.53276	14.2001 **
Fator 2	4	13.69229	3.42307	0.6892 ns
F 1 x F 2	16	71.93095	4.49568	0.9051 ns
Resíduo	24	119.20959	4.96707	
Total	49	492.90132		

\*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade ( $p < .01$ )

\* significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $.01 = < p < .05$ )

ns não significativo ( $p \geq .05$ )

**ANEXO 4** Quadro de análise de variância para FDN na coleta efetuada na fase de vegetação plena

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Blocos	1	1.02818	1.02818	0.0189 ns
Fator 1	4	1345.37957	336.34489	6.1879 **
Fator 2	4	110.93961	27.73490	0.5102 ns
F 1 x F 2	16	1099.60781	68.72549	1.2644 ns
Resíduo	24	1304.53667	54.35569	
Total	49	3861.49184		

\*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade ( $p < .01$ )

\* significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $.01 = < p < .05$ )

ns não significativo ( $p \geq .05$ )

**ANEXO 5** Quadro de análise de variância para EB na coleta efetuada na fase de vegetação plena

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Blocos	1	0.00769	0.00769	0.0341 ns
Fator 1	4	2.08557	0.52139	2.3094 ns
Fator 2	4	0.50397	0.12599	0.5581 ns
F 1 x F 2	16	1.79239	0.11202	4.4962 ns
Resíduo	24	5.41851	0.22577	
Total	49	9.80813		

\*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade ( $p < .01$ )

\* significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $.01 = < p < .05$ )

ns não significativo ( $p \geq .05$ )

**ANEXO 6** Quadro de análise de variância para MS na coleta efetuada na fase de dormência

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Blocos	1	0.10306	0.10306	0.0577 ns
Fator 1	4	28.56193	7.14048	4.0009 *
Fator 2	4	9.50767	2.37692	1.3318 ns
F 1 x F 2	16	22.39777	1.39986	0.7844 ns
Resíduo	24	42.83289	1.78470	
Total	49	103.40332		

\*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade ( $p < .01$ )

\* significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $.01 = < p < .05$ )

ns não significativo ( $p \geq .05$ )

**ANEXO 7** Quadro de análise de variância para PB na coleta efetuada na fase de dormência

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Blocos	1	42.94791	42.94791	10.8489 **
Fator 1	4	232.16901	58.04225	14.6619 **
Fator 2	4	5.39759	1.34940	0.3409 ns
F 1 x F 2	16	51.13235	3.19583	0.8073 ns
Resíduo	24	95.00929	3.95872	
Total	49	426.65705		

\*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade ( $p < .01$ )

\* significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $.01 = < p < .05$ )

ns não significativo ( $p \geq .05$ )

**ANEXO 8** Quadro de análise de variância para FDN na coleta efetuada na fase de dormência

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Blocos	1	1.39111	1.39111	0.0298 ns
Fator 1	4	1873.71741	468.42935	10.0412 **
Fator 2	4	128.13219	32.03305	0.6867 ns
F 1 x F 2	16	434.53009	27.15.813	0.5822 ns
Resíduo	24	1119.62069	46.65086	
Total	49	3557.39149		

\*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade ( $p < .01$ )

\* significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $.01 = < p < .05$ )

ns não significativo ( $p \geq .05$ )

**ANEXO 9** Quadro de análise de variância para EB na coleta efetuada na fase de dormência

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Blocos	1	0.03120	0.03120	0.2492 ns
Fator 1	4	0.68154	0.17039	1.3609 ns
Fator 2	4	0.20066	0.05017	0.4007 ns
F 1 x F 2	16	0.91745	0.05734	0.4580 ns
Resíduo	24	3.00476	0.12520	
Total	49	4.83561		

\*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade ( $p < .01$ )

\* significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $.01 = < p < .05$ )

ns não significativo ( $p \geq .05$ )