



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

PRODUÇÃO E VALOR NUTRITIVO DO FENO DE FORRAGEIRAS DE
OCORRÊNCIA NATURAL NA CAATINGA

Delka de Oliveira Azevedo
Zootecnista

AREIA – PARAÍBA
ABRIL DE 2008

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

DELKA DE OLIVEIRA AZEVEDO

**PRODUÇÃO E VALOR NUTRITIVO DO FENO DE FORRAGEIRAS DE
OCORRÊNCIA NATURAL NA CAATINGA**

Dissertação apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em
Zootecnia, da Universidade Federal da
Paraíba, como parte das exigências do
Programa de Pós Graduação em
Zootecnia, para obtenção do título de
“*Magister Scientiae*”.

Comitê de Orientação:

Prof. Dr. Divan Soares da Silva

Prof. Dr. Ariosvaldo Nunes de Medeiros

Prof. Dr. Albericio Pereira de Andrade

**AREIA-PB
ABRIL DE 2008**

Ficha Catalográfica Elaborada na Seção de Processos Técnicos da
Biblioteca Setorial de Areia-PB, CCA/UFPB.

A994p Azevedo, Delka de Oliveira
Produção e valor nutritivo do feno de forrageiras de ocorrência natural na
Caatinga. / Delka de Oliveira Azevedo – Areia-PB: UFPB/CCA, 2008.
46 f.
Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal da Paraíba -
Centro de Ciências Agrárias, Areia, 2008.

Bibliografia

Orientador: Divan Soares da Silva

Co-orientador: Paulo Sérgio de Azevedo; Edson Mauro Santos

1. Alimentação animal- semi-árido 2. Forragem- semi-árido 3. Forragem-
valor nutritivo I Silva, Divan Soares da (Orientador) II. Título.

CDU: 636.085.2

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

PARECER DE DEFESA DO TRABALHO DE DISSERTAÇÃO

TÍTULO: “Produção e Valor Nutritivo do Feno de Forrageiras de Ocorrência Natural na Caatinga”

AUTORA: Delka de Oliveira Azevêdo


ORIENTADOR: Prof. Dr. Divan Soares da Silva


J U L G A M E N T O

CONCEITO: APROVADO

EXAMINADORES:


Prof. Dr. Divan Soares da Silva
Presidente
Departamento de Zootecnia/CCA/UFPB


Pesq. Dr. Edson Mauro Santos
Examinador
Instituto do Semi-Árido / Campina Grande-PB


Prof. Dr. Paulo Sérgio de Azevedo
Examinador
Departamento de Zootecnia/CCA/UFPB

Areia, 18 de abril de 2008

Aos meus pais, Raimundo e Margarida, pelo amor incondicional, dedicação, incentivo e confiança ao longo de minha vida, e aos meus irmãos Dayanne e Rafael, pelo amor e amizade de sempre. Amo Vocês!

Dedico

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me protegido, guiado e iluminado nesta caminhada;

Aos meus pais, pelo amor, dedicação, e educação para a minha formação e aos meus irmãos e sobrinho, pela amizade, carinho, e incentivo;

A Delfran, pelo amor, cumplicidade, confiança, incentivo e pela “incansável espera” (Amo você!) e ao nosso filho Diego que está a caminho, pela alegria e emoção que tem me proporcionado.

À Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal da Paraíba, pela oportunidade para a minha formação.

Aos professores Dr. Divan Soares da Silva, Dr. Ariosvaldo Nunes de Medeiros e Dr. Albericio Pereira de Andrade pela orientação, confiança, e disponibilidade.

A todos os professores do PPGZ e funcionários, pelo carinho e amizade.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, pelo apoio à pesquisa através da bolsa concedida para o desenvolvimento do projeto.

Ao bolsista do PIBIC Aldivan Rodrigues Alves pelo auxílio na execução do experimento e análises laboratoriais.

Aos amigos do programa de mestrado e doutorado: Lígia, Aurinês, Aluska, Michele, Ana Cristina, Janaína, Helton, Emanuel, Tiago, Camila, Emerson, Denise, Andréia, Wlisses, Samuel, Ana Sancha, Claudinha, Neube, Edvaldo, Valdi, Tobias, Marco Jácome, Henrique, Nelson, Araquém e Emilson e às companheiras da Casa da Pós-Graduação (Julyceli, Juliana, Cícilia, Darklê, Jailma, Edvânia, Bárbara, Samara, Jussara, Elisiete e Alessandra), pela acolhida, estímulo e pelos vários momentos de alegria compartilhados.

Aos meus amigos Juliane, Nelzânia, Viviane, Marline, Cleidida, Carlinne, Lilinha e Cândida pela força de sempre.

Aos que torceram, acompanharam, aos que acreditaram, criticaram e aos que simplesmente esperaram, todo o meu carinho.

BIOGRAFIA DA AUTORA

Delka de Oliveira Azevedo, filha de Maria Margarida de Oliveira Azevedo e Raimundo Araújo de Azevedo, nasceu em 16 de junho de 1980, em Potiraguá-Ba, onde cursou o ensino fundamental e médio. Em março de 1998, ingressou no Curso de Zootecnia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), em Itapetinga, vindo a concluí-lo em outubro de 2002. Em 2004 iniciou o Curso de Especialização *latu sensu* em Produção de Ruminantes na Universidade Federal de Lavras (UFLA), findando em 2006. Ainda em 2006 ingressou no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) no qual foi bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e desenvolveu pesquisa na área de Forragicultura e Pastagem, submetendo-se a defesa de dissertação em 18 de abril de 2008.

SUMÁRIO

| | Página |
|---|---------------|
| <i>LISTA DE TABELAS</i> | viii |
| <i>LISTA DE FIGURAS</i> | ix |
| <i>RESUMO</i> | x |
| <i>ABSTRACT</i> | xi |
| | |
| INTRODUÇÃO | 1 |
| | |
| REFERENCIAL TEÓRICO | 3 |
| Potencial forrageiro da Caatinga | 3 |
| Plantas nativas com potencial forrageiro | 5 |
| Influência da distribuição da precipitação sobre a produção de biomassa | 7 |
| Aspectos qualitativos das forrageiras de ocorrência natural no semi-árido | 9 |
| | |
| MATERIAL E MÉTODOS | 12 |
| | |
| RESULTADOS E DISCUSSÃO | 15 |
| Produção de matéria verde | 15 |
| Composição bromatológica | 23 |
| Digestibilidade | 29 |
| Fracionamento dos Carboidratos | 32 |
| CONCLUSÕES | 36 |
| | |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS | 37 |

LISTA DE TABELAS

| | Página |
|---|---------------|
| Tabela 1. Dados pluviométricos, de temperatura e umidade do município de Cubati-PB | 12 |
| Tabela 2. Composição química do feno de feijão bravo | 23 |
| Tabela 3. Composição química do feno de flor de seda | 25 |
| Tabela 4. Composição química do feno de jurema preta | 26 |
| Tabela 5. Composição química do feno de maniçoba | 27 |
| Tabela 6. Composição química do feno de marmeleiro | 28 |

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Peso médio da matéria verde (kgMV/planta) do feijão bravo (FB) flor de seda (FS), jurema preta (JP), maniçoba (MAN) e marmeleiro (MAR) no período de 12 meses no município de Cubati – PB 15
- Figura 2. Produção da matéria verde (kgMV/planta) do feijão bravo, no período de 12 meses no município de Cubati – PB 16
- Figura 3. Produção da matéria verde (kgMV/planta) da flor de seda, no período de 12 meses no município de Cubati – PB 17
- Figura 4. Produção da matéria verde (kgMV/planta) da jurema preta, no período de 12 meses no município de Cubati – PB 18
- Figura 5. Produção da matéria verde (kgMV/planta) da maniçoba, no período de 12 meses no município de Cubati – PB 19
- Figura 6. Produção da matéria verde (kgMV/planta) do marmeleiro, no período de 12 meses no município de Cubati – PB 21
- Figura 7. Relação de produção de matéria verde em kg por planta das forrageiras de ocorrência natural na caatinga no período de 12 meses no município de Cubati-PB 22
- Figura 8. Digestibilidade “in vitro” da matéria seca feno de feijão bravo (FB), flor de seda (FS), jurema preta (JP), maniçoba (MAN) e marmeleiro (MAR), no período de 12 meses no município de Cubati- PB 30
- Figura 9. Fração A+B1 do feno de feijão bravo (FB), flor de seda (FS), jurema preta (JP), maniçoba (MAN) e marmeleiro (MAR), no período de 12 meses no município de Cubati- PB 32
- Figura 10. Fração B2 do feno de feijão bravo (FB), flor de seda (FS), jurema preta (JP), maniçoba (MAN) e marmeleiro (MAR), no período de 12 meses no município de Cubati- PB 33
- Figura 11. Fração C do feno de feijão bravo (FB), flor de seda (FS), jurema preta (JP), maniçoba (MAN) e marmeleiro (MAR), no período de 12 meses no município de Cubati- PB 34

Produção e valor nutritivo do feno de forrageiras de ocorrência natural na Caatinga

RESUMO - O objetivo deste estudo foi avaliar a produção de matéria verde e o valor nutritivo do feno de forrageiras de ocorrência natural na caatinga e a relação com a distribuição temporal da precipitação pluviométrica. O experimento foi conduzido na fazenda Cumatí, localizada no município de Cubatí-PB, na região do Curimataú Paraibano, no período de janeiro de 2007 a janeiro de 2008. Foram selecionadas cinco espécies (feijão bravo, flor de seda, jurema preta, maniçoba e marmeleiro) e identificadas um total de 120 plantas para cada uma das espécies, divididas em doze grupos de dez plantas. A cada mês, foi realizado o corte das ramas, flores, e frutos de dez plantas de cada espécie, para posterior pesagem e determinação da matéria verde. As amostras foram fenadas e determinadas a matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), celulose (CEL), hemicelulose (HE), lignina (LI), matéria mineral (MM), matéria orgânica (MO), fibra em detergente ácido (FDA), fibra em detergente neutro (FDN) e a digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS). Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, com 12 tratamentos (meses) e 10 repetições para as análises químicas do feno. Os dados de produção de matéria verde foram avaliados através de análise descritiva. Observou-se que na produção de matéria verde houve diferença para as espécies em todos os meses e que a irregularidade na distribuição das chuvas ao longo do ano influenciou a produção de matéria verde, a composição química, a digestibilidade e o fracionamento dos carboidratos das espécies estudadas. A produção de matéria verde das espécies feijão bravo e flor de seda mostraram menor sensibilidade a escassez de água. A flor de seda apresentou uma digestibilidade estável ao longo do estudo, acima de 70%; no fracionamento dos carboidratos, a jurema preta e o feijão bravo apresentaram maior concentração de componentes indigestíveis, logo, para a utilização eficiente dessas espécies na alimentação animal, faz-se necessário um acompanhamento periódico do seu desenvolvimento.

Palavras-chave: alimentação, forragem, semi-árido, sistema CORNELL

Production and nutritional value of the hay of fodder of natural occurrence in the Caatinga

SUMMARY - The objective of this study was to evaluate the production of natural matter and nutritive value of native fodder hay of natural occurrence in the semiarid region of Brazil (Caatinga) and relationship with temporal pluviometric precipitation. The experiment was carried out in the Cumatí farm, located in the Cubatí city, in the region of the Curimataú Paraíba State, Brazil, from January of 2007 to January of 2008. Five species: Feijão Bravo (*Capparis flexuosa* L), Flor-de-seda (*Calotropis procera*), Jurema preta (*Mimosa tenuiflora*), Maniçoba (*Manihot pseudoglaziovii* Pax & Hoffman) and Marmeleiro (*Croton sonderianus* Muell. Agr.) were selected and a total of 120 plants to each specie were identified and divided in twelve groups of ten plants. To each month, it was carried a cut of the branches, flowers and fruits of ten plants of each species, for posterior weighing and determination of the natural matter. The samples had been hayed and determined the dry matter (DM), crude protein (CP), ether extract (EE), cellulose (CEL), hemicelluloses (HE), lignin (Lig), mineral matter (MM), organic matter (MM), acid detergent fiber (ADF), neutral detergent fiber (NDF) and the digestibility “in vitro” of DM (DIVDM). To chemical analyses of the hay an entirely randomized design, with 12 treatments (months) and 10 repetitions were used. The natural matter production data were evaluated through the descriptive analysis. It was observed to natural matter production there were differences to the species in all the months and that the irregularity in the distribution of rains throughout the year influenced the natural matter production, chemical composition, digestibility and the carbohydrates fractionation of the studied species. The natural matter production of the Feijão Bravo and Flor-de-seda species showed lower sensitivity to water scarcity. The Flor-de-seda showed a steady digestibility throughout the study, above of 70%; in the carbohydrates fractionation, Jurema preta and Feijão Bravo had presented greater concentration of indigestible components, therefore, to the efficient use of these species in the animal feeding, a periodic accompaniment of its development becomes necessary.

Key words: CORNELL system, feeding, fodder plant, semi-arid region

INTRODUÇÃO

Em todos os sistemas de produção, há um expressivo aumento na demanda por alimentos no período seco, sendo mais acentuada nas regiões tropicais de clima semi-árido onde ocorre a escassez de forrageiras em quantidades que possam produzir volumosos de boa qualidade e que estes possam ser facilmente processados e armazenados. Devido aos longos períodos de estiagem na região Nordeste, a produção de alimentos para a época da entressafra é mais complexa, pois dentre os fatores do ambiente, o que mais afeta o crescimento das plantas é o estresse hídrico, visto que este fator promove resposta direta na redução da produção da área foliar, no fechamento dos estômatos, na aceleração da senescência e na abscisão das folhas.

A caatinga, vegetação predominante na região semi-árida do Nordeste constitui-se na mais importante fonte de alimentação para os rebanhos desta região, porém, devido à irregularidade na distribuição das chuvas e pulsos de precipitação, a produção animal torna-se bastante vulnerável à estacionalidade da oferta qualitativa e quantitativa dos recursos forrageiros (Andrade, 2006). Contudo, o potencial para elevar a produção é amplo, principalmente através da seleção e uso de forrageiras nativas e exóticas que possam ser utilizadas para o enriquecimento das pastagens nativas e para a formação de pastagens cultivadas (Araújo Filho et al., 1995).

Assim, a forma mais econômica para a produção de ruminantes de maneira sustentável ainda é através da utilização equilibrada das pastagens (Reis et al., 2006). Por outro lado, pouco se sabe acerca do valor nutritivo e manejo das forrageiras nativas, o que tem contribuído para a utilização restrita de muitas espécies de valor forrageiro, por isso tanto as forrageiras nativas da região semi-árida como as adaptadas a esta região têm sido alvo de pesquisas em busca de alimentos com alto valor nutritivo para os animais criados no semi-árido.

Considerando que a caatinga é composta de várias famílias botânicas, todas com capacidade de persistir as condições áridas do Nordeste, e suportar baixas precipitações, fornecendo biomassa como fonte de energia aos animais que ali habitam, a adoção de cultivos de espécies forrageiras nativas da caatinga e o uso eficaz de conservação de forragem são práticas que poderão ser aplicadas nos sistemas de produção pecuária da região semi-árida do Nordeste.

Logo, o conhecimento da composição química e dos valores de digestibilidade dos alimentos que compõem a dieta dos ruminantes é de fundamental importância dentro do processo produtivo (Pimenta Filho e Silva, 2002).

Objetivou-se com o presente trabalho avaliar a produção e valor nutritivo do feno de forrageiras de ocorrência natural na caatinga e a relação dessas variáveis com a distribuição temporal da precipitação pluviométrica na microrregião do Curimataú Paraibano.

REFERENCIAL TEÓRICO

Potencial forrageiro da caatinga

A região semi-árida do Brasil perfaz 60 a 65% das áreas dos estados localizados no polígono das secas (Duque, 1980), ocupando uma área de aproximadamente 900.000 km², cerca de 10% da área total do Brasil, caracterizado por clima quente e seco, com pluviosidade situada nas isoietas de 300 a 800 mm. A maior parte das chuvas se concentra em três a quatro meses dentro da estação úmida, acarretando um balanço hídrico negativo na maioria dos meses do ano e elevado índice de aridez. Observam-se ainda temperaturas médias em torno de 28°C sem significativas variações estacionais (Languidey e Carvalho, 1994; Araújo Filho, 1987)

A vegetação nativa da região semi-árida do Nordeste, conhecida por Caatinga, varia em relação aos seus aspectos fisionômicos e florísticos, em função dos fatores ecológicos (Fernandes, 1992). É formada por uma vegetação arbustiva, ramificada e espinhosa, com muitas euforbiáceas, leguminosas, bromeliáceas e cactáceas com predominância de espécies lenhosas caducifólias (Coimbra-Filho & Câmara, 1996). Suas folhas e flores são produzidas em um curto período de chuvas e, durante a maior parte do ano as espécies permanecem “dormentes” devido ao estresse hídrico na estação seca (Rizzini et al., 1988). O termo “caatinga” é de origem Tupi e significa “mata branca”, referindo-se ao aspecto da vegetação durante a estação seca, quando a maioria das árvores perde as folhas e os troncos esbranquiçados e brilhantes dominam a paisagem (Prado, 2003).

Segundo Araújo Filho (1980), a baixa e errática precipitação pluviométrica, associada aos solos de características físicas limitantes, tornam as áreas do semi-árido nordestino impróprias para a agricultura intensiva, sendo, portanto, a exploração pecuária a vocação dessa região. Segundo Silva et al. (2002), são importantes os estudos da estacionalidade da produção, composição e disponibilidade da fitomassa predominante na caatinga como forma de melhorar o manejo das forrageiras nativas nessa região.

Os fatores ambientais e a genética também influenciam diretamente na produção, concentração de minerais e absorção de nutrientes nas plantas (Favoreto et al., 1988; Magalhães, 1985; McDowell, 1999). O efeito da estação do ano também é

importante, podendo modificar a anatomia da planta e conseqüentemente a sua composição química (Reid & Horvath, 1980; Matos et al., 1987; Veiga & Camarão, 1990) associado a isso, a irregularidade na oferta quantitativa e qualitativa de recursos forrageiros, tanto entre como dentre anos contribui para que a produtividade dos ruminantes domésticos no semi-árido seja marcadamente influenciada (Andrade, 2006).

Uma das alternativas para aumentar a oferta de forragem durante o período crítico de escassez de alimento é a utilização de forrageiras nativas, adaptadas a região, que apresentem alto potencial de produção de matéria seca e alto valor nutritivo (Araujo et al., 1996).

Mesquita et al. (1988) relataram que na época chuvosa (período de crescimento), a vegetação da caatinga alcança seu pico máximo de produção. Entretanto, durante a época sem chuva (período de dormência), a produção de fitomassa decresce para valores muito baixos e, mesmo sem a presença de animais, em áreas diferidas, a ação do intemperismo provoca perdas que podem chegar a até 60%. Durante a estação das chuvas, a maior parte da forragem é proporcionada pelo estrato herbáceo, com baixa participação da folhagem de árvores e arbustos. No entanto, à medida que começa a época sem chuva a folhagem das espécies lenhosas decíduas, passa a constituir praticamente a única fonte de forragem para os animais (Araújo Filho, 2001).

Peter (1992) relata que a vegetação lenhosa constitui a mais importante fonte de forragem para os rebanhos do semi-árido, compondo em até 90% a dieta de ruminantes domésticos principalmente na época seca. Em termos quantitativos é no período chuvoso que a caatinga apresenta uma disponibilidade de fitomassa expressiva. Silva (2002) observou para as condições de caatinga intacta, uma disponibilidade de fitomassa de 2.575 kg de matéria seca por hectare (MS/ha). Em termos qualitativos Silva et al. (1997), trabalhando no sertão de Pernambuco, constataram que, em termos protéicos, a dieta de bovinos alimentados na caatinga está quase sempre acima do nível mínimo necessário em qualquer época do ano. Moreira et al. (2007) estudando o consumo e desempenho de vacas da raça guzerá e girolando na caatinga do Sertão Pernambucano, concluíram que a vegetação nativa da caatinga permitiu um consumo de matéria seca capaz de atender as necessidades dos animais.

Segundo Araújo Filho et al. (2001) a produção de fitomassa da folhagem e ramos herbáceos da parte aérea da vegetação da caatinga perfaz cerca de 4,0 ton/ha/ano, porém, com variações significativas em função da estação do ano, da localização e tipo de caatinga, bem como do ano.

As espécies nativas do semi-árido que se destacam pela resistência à seca e que fazem parte dos sistemas pecuários, além de apresentarem em sua composição, alto nível protéico, fornecem outros produtos como madeira, frutos e túberas (Araújo et al., 2001).

Plantas nativas com potencial forrageiro

Entre as leguminosas presentes na caatinga, têm-se o feijão bravo (*Capparis flexuosa* L.), que se desenvolve em muitas áreas da região semi-árida, caracterizando-se por apresentar produção biológica durante o período seco, independentemente do ciclo das chuvas. Neste período, principalmente, é bastante apreciada pelos animais que ramoneiam a caatinga, quando normalmente não há disponibilidade de forragem verde (Soares, 1989). Segundo Pupo (1995), o feijão bravo também é conhecido por “feijão de boi” ou “cava”, e constitui um excelente recurso forrageiro para os períodos de seca, por apresentar grande resistência à seca, mantendo suas folhas verdes durante todo o ano.

Trata-se de um arbusto de pequeno porte, com 3 a 6 metros de altura, com caule simples ou ramificado, ereto ou tortuoso, podendo crescer apoiando-se nas plantas vizinhas, enramando seus galhos. Pode ser encontrado no Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia (Lima, 1996).

Segundo Soares (1989), o feijão bravo pode ser cultivado sistematicamente como forrageira, pela característica de planta perenifólia e por possuir adequado valor nutricional, podendo ser utilizado como banco de proteína e como suplemento alimentar do gado regional, principalmente nos períodos de escassez natural de forragens.

A utilização de espécies exóticas adaptadas às condições edafo-climáticas e com alto potencial forrageiro que contribuam significativamente no desenvolvimento dos rebanhos, como aponta Melo et al. (2001), fez com que a flor de seda (*Calatropis procera*) da família das Asclepiadaceae, se destacasse devido à adaptação a regiões semi-áridas e áridas, desenvolvendo-se satisfatoriamente em solos degradados e em locais com baixos índices pluviométricos, permanecendo verde e exuberante durante todo o ano. Linder e Rook (1985) afirmam que a flor de seda desenvolve-se bem nas mais diversas regiões do planeta, onde a precipitação anual varia de 150 a 1000 mm e, algumas vezes, é encontrada crescendo em solos excessivamente drenados, com precipitação superior a 2000 mm. Em relação às características botânicas, a planta pode atingir de 2,5 a 6,0 metros de altura, possuindo uma ou poucas hastes e poucos galhos.

Segundo Little et al. (1974), o florescimento e a frutificação ocorrem durante o ano todo, onde centenas a milhares de sementes podem ser produzidas por planta.

Entre as plantas mais abundantes do semi-árido Nordestino e do Sertão paraibano, destaca-se a leguminosa pioneira jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd) Poiret), arvoreta ricamente aculeada, de 4 a 6 metros de altura, dotada de copa irregular, cujos ramos novos apresentam pêlos viscosos (Lorenzi, 1998). Esta leguminosa é típica das áreas semi-áridas dos estados do Nordeste do Brasil (Lima, 1996; Maia, 2004), e no México (Maia, 2004).

A jurema preta é uma das espécies mais utilizadas para obtenção de forragem na pecuária extensiva no Ceará (Braid, 1993). É possível obter anualmente mais de 1500 kg de MS/ha, provenientes da coleta das folhas e ramos finos de jurema preta (Araújo Filho e Vasconcelos, 1983; Pereira Filho et al., 1999)

Na família das euforbiáceas, destaca-se a maniçoba (*Manihot pseudoglaziovii* Pax & Hoffman), planta nativa da caatinga, encontrada nas diversas áreas que compõem o Semi-árido Nordestino. É heliófila, vegeta em áreas abertas e se desenvolve na maioria dos solos, tanto calcários e bem drenados, como também naqueles pouco profundos e pedregosos, das elevações e das chapadas. Na região Nordeste do Brasil há um grande número de espécies que recebem o nome vulgar de maniçoba ou mandioca brava, sendo as principais a maniçoba do Ceará (*Manihot glaziovii* Muell Arg.), maniçoba do Piauí (*M. piauhyensis* Ule.) e maniçoba da Bahia (*M. dichotoma* Ule e *M. caerulescens* Pohl) (Soares, 1995). Devido ao alto grau de palatabilidade, é bastante procurada pelos animais em pastejo, que sempre a consomem com avidez, sendo comumente utilizada como forragem verde pelos animais criados livremente na Caatinga (Soares & Salviano, 2000).

Ainda entre as euforbiáceas, encontra-se na caatinga o marmeleiro (*Croton sonderianus* Muell.Arg.) considerado o principal arbusto colonizador de caatingas sucessionais do Nordeste do Brasil. Esta planta apresenta baixo valor forrageiro e grande poder invasor. Em áreas sucessionais, esta espécie pode apresentar densidade de 10.000 a 45.000 plantas/ha. Com isso, a produção animal por hectare e por ano é muito baixa (Carneiro, 1999).

Influência da distribuição da precipitação pluviométrica sobre a produção da biomassa

A oferta de forragem é caracterizada por uma grande variação estacional, uma vez que o crescimento das forrageiras tende a acompanhar a disponibilidade hídrica, que na ausência de irrigação é, naturalmente, função direta da ocorrência da chuva (Lira, 2004).

O déficit hídrico no solo constitui o ponto de estrangulamento do processo produtivo agrícola e das pastagens em áreas do Brasil e do mundo, onde a precipitação seja escassa ou mal distribuída, pois influenciam o desenvolvimento do dossel, das taxas de assimilação e da distribuição de assimilados nas plantas (Begg e Turner, 1976). Por outro lado Turner (1988), afirma que os déficits hídricos nem sempre são prejudiciais à produção.

A insuficiência hídrica é uma característica marcante dos solos sob fisionomia de Caatinga em que as espécies vegetais estão condicionadas (Trovão et al., 2004). Tal condição fez selecionar uma vegetação singular, cujos elementos florísticos expressam uma morfologia, anatomia e mecanismos fisiológicos convenientes para resistir ao ambiente xérico (Fernandes, 1992).

As xerófilas lenhosas são representadas por árvores e arbustos dotados de estrutura celulósica, que perdem as folhas no verão, e com caules e galhos algumas vezes recobertos de camadas suberosas isolantes do calor solar. Suas folhas também possuem mecanismos capazes de controlar a transpiração, as raízes são profundas e, além de buscarem água no subsolo, acumulam reservas nutritivas. Por ocasião da época seca, a maioria dessas plantas perdem as folhas com o intuito de economizar água, suspendendo também a função clorofiliana mediante o fechamento dos estômatos (Carneiro, 1999).

Segundo Medina (1995), as espécies decíduas com caule suculento são muito freqüentes em áreas secas e estão incluídas nas famílias das Cactáceas e vários gêneros das Anacardiaceae, Bombaceae e Leguminosae. Caracterizam-se por apresentar relações hídricas estáveis e caducifólias, enquanto as plantas com caule suculento possuem caule verde com metabolismo CAM (metabolismo ácido das crassuláceas) que ocorre com a maioria das cactáceas, e casca contendo clorofila, encontradas nos gêneros *Bursera*, *Manihot* e *Pereskia*.

A disponibilidade hídrica tem efeito também sobre a cultura, pois a falta de água pode afetar tanto o desenvolvimento e o crescimento quanto a produtividade e a qualidade da produção (Bezerra et al., 1998).

Segundo Santos e Carlesso (1999), existem três tipos de mecanismos de resistência à seca: "evitar", "tolerar" e "escapar". No "evitar", as plantas fecham os estômatos e aprofundam o sistema radicular, para explorar um volume maior de solo, diminuindo o tamanho das células, aumentando o espessamento das paredes celulares e a cerosidade da cutícula; o "tolerar" está associado à habilidade da planta em manter o equilíbrio de suas funções fisiológicas em condições de déficit hídrico, e o "escapar" ocorre quando a planta antecipa o ciclo de desenvolvimento.

Para Prisco (1986), como a produtividade vegetal depende principalmente do processo fotossintético, qualquer mecanismo de resistência à seca que afete esse processo, reduz a produtividade dos vegetais, que Hsaio (1973) relata que dentre as respostas dos vegetais à deficiência hídrica, a expansão da parte aérea é a mais sensível. Teare e Peet (1983), constataram que a diminuição da área foliar afetou a fotossíntese e a produtividade das plantas.

Assim, a capacidade de uma planta em recuperar-se de estresses de água temporários ou prolongados, e também a identificação da taxa desta recuperação, são de grande importância para a produção vegetal, pois estão ligadas à eficiência do uso da água e, conseqüentemente, à produtividade agrícola (Marur et al., 2000). A imposição do estresse também reduz a alocação de biomassa das folhas e dos caules e aumenta a das raízes. Esse tipo de resposta poderá estar associado a um mecanismo de tolerância ao estresse hídrico, visto que em condições de baixa disponibilidade de água no solo, as plantas investem mais biomassa no sistema radicular, objetivando aumentar a capacidade de absorção de nutrientes (Correia e Nogueira, 2004).

À medida que o solo reduz o teor de umidade, torna-se mais difícil às plantas absorverem água, pois aumenta a força de retenção e diminui a disponibilidade de água no solo para as plantas. Entretanto, quanto maior for a demanda evaporativa da atmosfera, mais elevada será a necessidade de fluxo de água no sistema solo-planta-atmosfera (Carlesso, 1995).

Segundo Matzenauer e Satili (1983), o consumo de água pela cultura depende das condições meteorológicas que determinam a demanda evaporativa da atmosfera; da tensão da água no solo; do solo e das características da planta, tais como: área foliar, sistema radicular e altura da planta. A senescência comparada com a expansão das folhas tem sido apresentada como processo menos sensível ao déficit hídrico durante o crescimento vegetativo (Carlesso, 1993).

Logo, de todos os recursos de que a planta necessita para crescer, a água é o mais abundante e, ao mesmo tempo o mais limitante para a produtividade. A água é importante para a vida das plantas por constituir a matriz e o meio onde ocorre a maioria dos processos bioquímicos essenciais à vida (Taiz & Zeiger, 2004), assim, variações na disponibilidade de água no solo promovem diferenças no desenvolvimento do sistema radicular das plantas, afetando a absorção de nutrientes, devido às alterações no sistema radicular para exploração de maior volume de solo. Além disso, os sistemas radiculares das plantas cultivadas são mais sensíveis e se alteram mais frequentemente por mudanças nos níveis de água do solo, do que por qualquer outro fator relevante (Das e Jat, 1977). De acordo com Ludlow e Muchow (1990), a redução no conteúdo de água no solo causa significativa variação na distribuição e desenvolvimento radicular, podendo mudar o período de disponibilidade e a quantidade de água disponível para as plantas.

Aspectos qualitativos das forrageiras de ocorrência natural no semi-árido

As forragens são as principais fontes de nutrientes na nutrição de ruminantes, pois estimula a mastigação, a ruminação e saúde do rúmen além de prover fibra, que consiste na fonte de carboidratos usados como energia pelos microrganismos do rúmen e para o animal e também nutrientes como proteína e minerais (Russell et al., 1992).

Os animais escolhem seu alimento pela palatabilidade e não pela disponibilidade da mesma, por isso a composição química é o principal fator que afeta a palatabilidade das plantas (Azevedo, 2003). Sendo assim, o valor nutritivo de uma pastagem depende também da composição química desta, da quantidade de nutrientes ingeridos pelo animal e da digestibilidade dos nutrientes (Silva, 1997)

Tradicionalmente, as forrageiras têm sido avaliadas por meio de estimativas da composição química e da digestibilidade “in vitro” da matéria seca. Os componentes químicos de um alimento se encontram no conteúdo celular, onde os compostos solúveis são encontrados, e na parede celular, formada por componentes estruturais, cuja disponibilidade para o ruminante depende da fermentação por microrganismos, logo, guardam estreita correlação com a digestibilidade de forrageiras (Queiroz et al., 2000).

Por outro lado, o avanço na idade da folha resulta em incremento nos componentes da parede celular e queda nos coeficientes de digestibilidade e nos teores de proteína bruta (Gonçalves, 2003).

De acordo com Modesto et al. (2004), nenhum fator isolado influencia tanto a qualidade da forragem quanto o estágio de desenvolvimento da planta, entretanto, o ambiente em que a planta se desenvolve modifica o impacto da idade.

Entre os fatores climáticos, a temperatura tem papel primordial sobre a qualidade da forragem. Temperaturas elevadas comprometem a digestibilidade da matéria seca da forragem, seja de gramíneas ou leguminosas e de colmos ou folhas (Hardesty, 1988). A baixa digestibilidade observada em plantas que se desenvolvem sob condições de elevadas temperaturas, pode ser atribuída às atividades metabólicas da planta que são aceleradas sob altas temperaturas, o que causa decréscimo no conjunto de metabólitos do conteúdo celular e ao aumento na lignificação da parede celular (Van Soest, 1994).

A composição química e a digestibilidade variam, entre outros fatores, com a espécie, o estágio de maturidade, e os fatores climáticos (Queiroz et al., 2000).

Barbosa (1997) estudando o feijão bravo na forma “*in natura*” (caule e folhas) observou valores de 47,64 % para matéria seca (MS), 48,14 % para proteína bruta (PB), 6,63 % para fibra bruta (FB), 18,80 % para extrato etéreo (EE), 2,26 % para cinzas (CZ) e 35,59 % para digestibilidade *in vitro* na matéria seca (DIVMS). Araújo et al. (1996) estudando o valor nutritivo e consumo voluntário de Forrageiras Nativas da Região de Pernambuco, encontraram para o feno de feijão bravo valores de 92,80 % de MS, 89,46 % de matéria orgânica (MO), 13,47 % de PB, 34,40 % de FB, 8,31 % de EE, 33,28 % de extrativos não nitrogenados (ENN), 10,54 % de CZ.

Quanto à composição química da flor de seda, Abbas (1992) observou que a planta é um arbusto sempre verde e abundante nas regiões áridas do Sudão e possui folhas com 94,62% de MS e 19,46% de PB. Já Oliveira (2002) encontrou para flor de seda um percentual de 14,30; 14,00; 31,53 e 18,24% para PB, matéria mineral (MM), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), respectivamente.

Vaz et al. (1998) verificaram, ao determinarem a composição química dos fenos de flor de seda, teores de 29,55% de FDN, 21,03% de FDA, 8,54% de hemicelulose (HEM), 11,13% de celulose(CEL) e 21,23% de proteína bruta (PB). As folhas de flor de seda apresentaram 72 e 68% de digestibilidade para matéria seca e matéria orgânica, respectivamente de acordo com Fall (1991).

A forragem de jurema preta apresenta 18 a 54% de MS, 6 a 20% de PB, 32 a 68% de FDN, 31 a 53% de FDA, e 17 a 54% de digestibilidade (Amorim et al., 2001;

Pereira Filho et al., 2000; Vasconcelos et al., 1997), dependendo da fração (folha, ramos tenros) e do estágio vegetativo considerado.

Análises químicas bromatológicas de amostras de folhas e ramos tenros da maniçoba apresentam valores de 20,88 % para PB, 8,30 % para EE, 13,96 % para FB, 49,98 % para ENN, 6,88 % para CZ, 62,3 % de DIVMS (Soares, 1995).

Já Lima et al. (1996), apresentam dados da análise bromatológica da parte aérea da maniçoba valores de 95,92 % para MS; 7,52 % de CZ; 88,40 % de MO; 17,94 % de PB; 9,48 %, de FB, 6,44 % de EE ; 2,32 % de Tanino (T) e 64,44 % de (DIVMS).

Quanto aos carboidratos nas forrageiras, estes podem ser agrupados em duas grandes categorias conforme a sua menor ou maior degradabilidade, em estruturais e não estruturais, respectivamente (Van Soest, 1994) ou ainda, de acordo com a taxa de degradação no rúmen, em fração A (açúcares solúveis), que é prontamente fermentada no rúmen; B1 (amido e pectina), que apresenta taxa intermediária de degradação; fração B2 (celulose e hemicelulose), correspondendo à fração lenta e potencialmente digerível da parede celular; e fração C, representada pela porção indigerível ao longo do trato gastrointestinal (Sniffen et al., 1992).

Além disto, podem constituir a parede celular componentes químicos de natureza diversa dos carboidratos tais como tanino, nitrogênio, lignina, sílica e outros, sendo a lignina um polímero fenólico que se associa aos carboidratos estruturais, celulose e hemicelulose, durante o processo de formação da parede celular, alterando significativamente a digestibilidade destes carboidratos das forragens (Norton, 1982).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na fazenda Cumatí, localizada no município de Cubatí/PB, na região do Curimataú Paraibano, no período de janeiro de 2007 a janeiro de 2008. Pela classificação de Köopen (1936), o tipo climático da região é Bsh semi-árido quente. Na tabela 1 estão apresentados os dados pluviométricos, de temperatura e umidade do município de Cubati-PB durante o período experimental.

Tabela 1. Dados pluviométricos, de temperatura e umidade do município de Cubati-PB

| Mês | Precipitação mensal (mm) | Temperatura °C | Umidade % |
|-----------|--------------------------|----------------|-----------|
| Fevereiro | 87,6 | 34,0 | 31,0 |
| Março | 32,6 | 24,9 | 81,0 |
| Abril | 83,2 | 22,5 | 85,0 |
| Mai | 24,2 | 22,3 | 87,0 |
| Junho | 38,8 | 21,0 | 89,0 |
| Julho | 9,2 | 24,4 | 70,0 |
| Agosto | 16,2 | 28,8 | 57,0 |
| Setembro | 8,8 | 28,6 | 67,0 |
| Outubro | 0,0 | 27,5 | 62,5 |
| Novembro | 0,0 | 29,2 | 37,0 |
| Dezembro | 0,0 | 27,8 | 46,0 |
| Janeiro | 0,0 | 25,1 | 74,0 |

Fonte :Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba – AESA

Para o ensaio experimental foram selecionadas cinco espécies forrageiras: feijão bravo (*Capparis cynophallophora* L.), flor de seda (*Calatropis procera*) jurema preta (*Mimosa tenuiflora*), maniçoba (*Manihot glaziovii* Mull.) e marmeleiro (*Croton sonderianus*), de ocorrência natural na caatinga. Estas foram identificadas numericamente, formando um grupo de 120 plantas para cada espécie, selecionadas aleatoriamente, considerando-se a proximidade e semelhança entre os indivíduos.

Mensalmente foram coletadas de dez plantas de cada espécie, as ramas, talos, folhas, flores e frutos (caso ocorressem) sendo considerado para as espécies maniçoba e flor de seda os talos tenros com até 2,0 cm de diâmetro, e para as demais os talos de até 1,0 cm de diâmetro. O material amostrado foi pesado em balança com capacidade de 5 kg para estimar a produção de matéria verde por planta (Kg MV/planta).

Todo o material coletado por planta foi submetido ao processo de fenação, e fenado individualmente, constituindo uma amostra. O processo de fenação foi constituído de picagem em máquina forrageira, após, as amostras foram acondicionadas em sacos de nylon previamente identificados, seguida da secagem ao sol, onde, a cada

15 minutos foi realizada a viragem do material, até redução da umidade para 18 a 20%. Quando as condições climáticas não foram favoráveis para o processo de fenação, as amostras foram para a estufa de circulação de ar forçado a 55° C até atingirem o ponto de feno.

Sequencialmente foi feita a moagem do feno em moinho tipo "Willey" com peneira de 1,0mm de crivo e finalmente armazenadas individualmente.

As análises químicas foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal e Análise de Alimentos do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), onde foi determinado a percentagem de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etereo (EE), celulose (CE), hemicelulose (HE), lignina (LI), matéria mineral (MM) e matéria orgânica (MO), segundo (Silva e Queiroz, 2002). A fibra detergente neutro (FDN) e a fibra detergente ácida (FDA) foram determinadas segundo metodologia descrita por Van Soest (1994). Os carboidratos totais (CHOS) e as frações dos carboidratos (A+B1, B2 e C) foram determinados pela metodologia descrita por Sniffen et al. (1992), utilizando as equações:

$$\text{CHOT (\%MS)} = 100 - (\text{PB (\%MS)} - \text{EE (\%MS)} - \text{MM (\%MS)})$$

$$\text{FRAÇÃO C (\%CHOT)} = \frac{100 * [\text{FDNcp (\%MS)} * 0,01 * \text{LIG (\%FDNcp)} * 2,4]}{\text{CHOT (\%MS)}}$$

$$\text{FRAÇÃO B2 (\%CHOT)} = \frac{100 * [\text{FDNc (\%MS)} - \text{PIDN (\%PB)} * 0,01 * \text{PB (\%MS)} - \text{K}]}{\text{CHOT (\%MS)}}$$

$$\text{FRAÇÃO A + B1 (\%CHOT)} = 100 - (\text{Fração B2} - \text{Fração C})$$

FDNcp corresponde a fibra em detergente neutro isenta de cinzas e proteína

FDNc corresponde a fibra em detergente neutro isenta de cinzas

$$\text{K} = \text{FDNcp (\%MS)} * 0,01 * \text{LIG (\%FDNcp)} * 2,4$$

A digestibilidade da matéria seca foi analisada pelo método in vitro (DIVMS) em duas etapas utilizando a técnica descrita por Tilley e Terry (1963), usando o fermentador "Daisy". O líquido ruminal foi coletado de caprinos adultos da raça Canindé, no momento do abate, com temperatura em torno de 39°C.

O cálculo para a determinação da DIVMS foi feito pela equação:

$$\% \text{ DIVMS} = 100 - \frac{[(W_3 - W_1) \times 100]}{W_2}$$

Em que:

W_1 = Peso do saco corrigido;

W_2 = Peso da Amostra – (ASA x ASE) / 100

W_3 = Peso do saco com resíduo, depois de 24 horas de digestão com pepsina + ácido clorídrico.

ASA - corresponde a amostra seca ao ar

ASE - corresponde amostra seca em estufa (105°C).

Os dados de produção de matéria verde agrupados por espécie foram avaliados por meio de análise descritiva para o cálculo das médias e dos respectivos desvios padrão. Para os dados de composição química, foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado (DIC), com 12 tratamentos (meses) e 10 repetições, de acordo o modelo abaixo:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij}$$

Y_{ij} = Valores observados relativos ao tratamento i

m = média geral

t_i = efeito devido ao tratamento i

e_{ij} = efeito devido aos fatores não controlados (erro experimental ou residual)

Os dados amostrados foram avaliados por meio da análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade, através do programa SAEG.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Produção de matéria verde

Os resultados referentes à produção de matéria verde (kgMV/planta) das cinco forrageiras estudadas estão apresentados na Figura 1, onde se observa a distribuição da produção de matéria verde das espécies ao longo dos meses estudados.

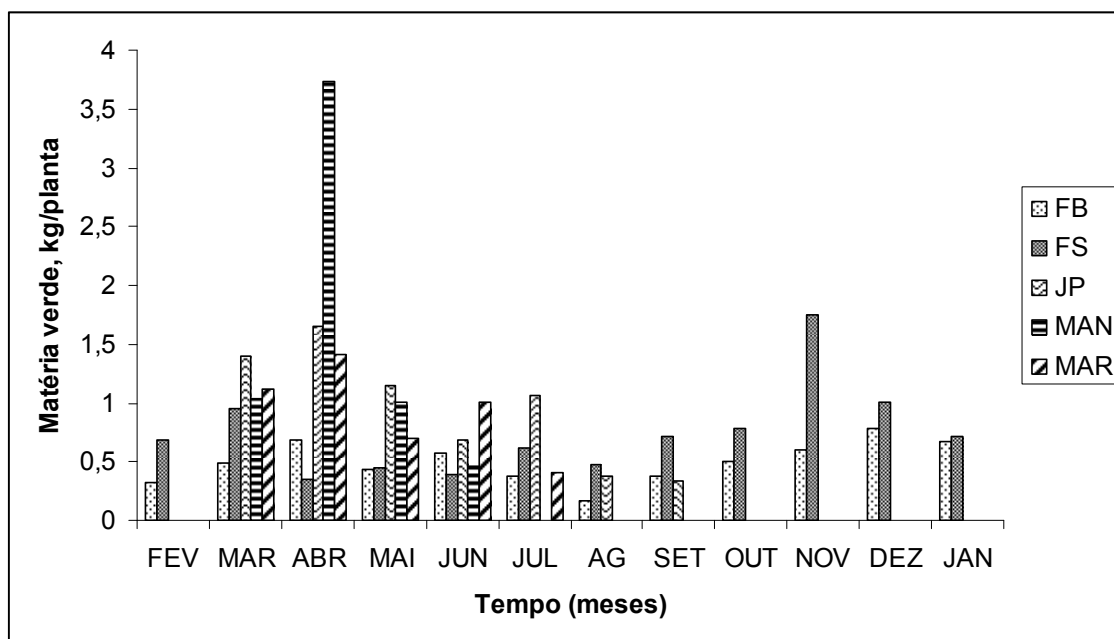


Figura 1. Peso médio da matéria verde (kgMV/planta) do feijão bravo (FB), flor de seda (FS), jurema preta (JP), maniçoba (MAN) e marmeleiro (MAR) no período de 12 meses no município de Cubati – PB

É possível visualizar a diferença não apenas de uma mesma espécie em relação aos meses, mas também de uma dada espécie em relação às demais. Fica evidenciado que as espécies feijão bravo e flor de seda foram persistentes ao longo dos meses observados, enquanto a jurema preta embora tenha oscilado a produção em matéria verde persistiu durante sete meses, entrando em dormência nos demais períodos. Já a maniçoba, mesmo apresentando alta produção no mês de abril, produção esta superior às demais espécies, persiste muito pouco ao longo do ano no estágio vegetativo. Comportamento semelhante é observado para o marmeleiro. Isso demonstra que as espécies têm diferentes mecanismos de adaptação ao estresse causado pela distribuição irregular de chuva refletindo diretamente na produção de massa verde.

Tais características inerentes a estas espécies possibilitam um planejamento eficiente da forma de uso e também do período em que estas forrageiras estão disponíveis para a utilização na alimentação animal, possibilitando assim um maior rendimento da atividade pecuária, visto que o pouco conhecimento das espécies, da melhor forma de uso e também da melhor época de colheita das forragens contribuem para os baixos índices zootécnicos.

Observa-se que o feijão bravo apresenta persistência ao longo dos meses, embora sua produção de matéria verde não atinja valores superiores a 1kg/planta (Figura 2). Visto que esta forrageira apresentou produção de folhas verdes em todo o período experimental, pode-se afirmar que a mesma possui um eficiente sistema de utilização da água disponível no solo, o que denota tolerância ao estresse hídrico, quer seja pelas características das folhas (alternada, de forma oval, elíptica e ligeiramente lobulada) ou ainda pelo sistema radicular da espécie.

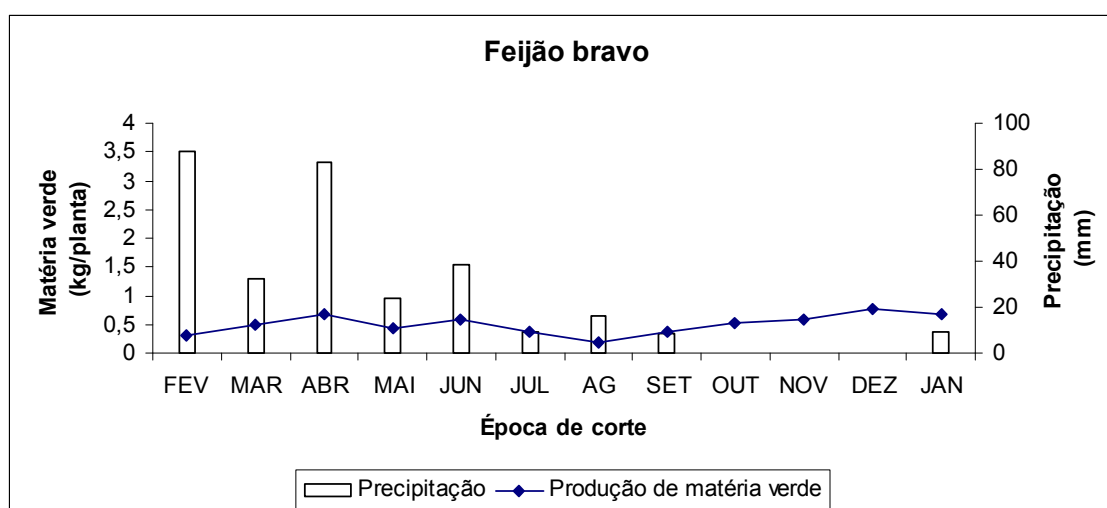


Figura 2. Produção de matéria verde (kg/planta) do feijão bravo no período de 12 meses no município de Cubati – PB

Apesar de persistente, em ocorrência natural, esta forrageira apresenta limitado potencial para ser utilizada para fins de conservação (feno ou silagem) devido às baixas produções. No entanto, é indicada para fins de enriquecimento da caatinga, devido principalmente ao alto caráter adaptativo às condições do semi-árido e também por ser apreciada pelos animais.

Já para a flor de seda, pode-se visualizar que a sua maior produção (2 kg/planta) ocorreu nos meses de menor índice pluviométrico, (Figura 3), demonstrando alta eficiência da espécie às condições áridas, o que concorda com Turner (1988) ao afirmar que os déficits hídricos nem sempre são prejudiciais à produção.

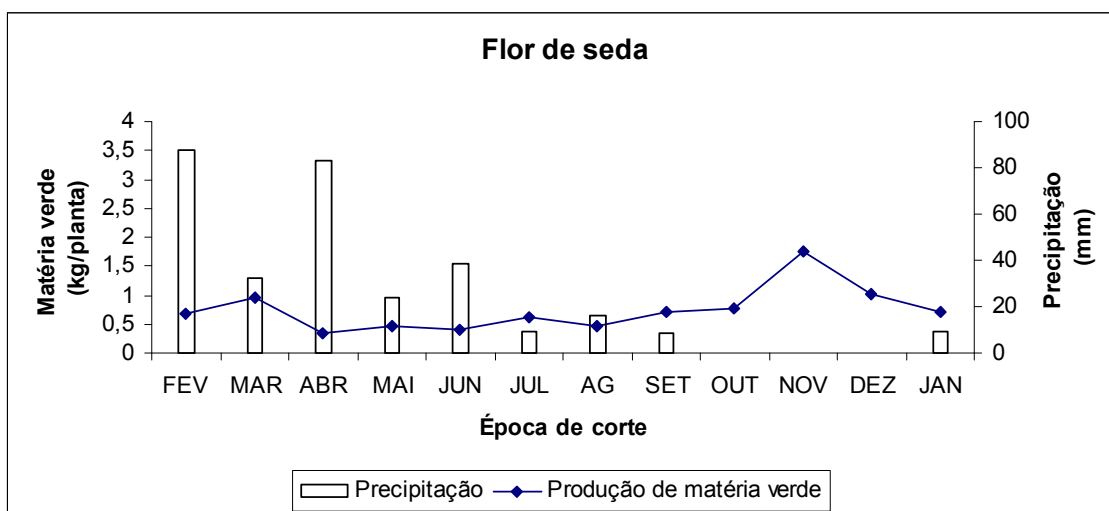


Figura 3. Produção de matéria verde (kg/planta) da flor de seda, no período de 12 meses no município de Cubati - PB

Possivelmente a flor de seda adaptou-se ao déficit hídrico, apresentando “tolerância” à escassez de água, pois a espécie mostrou habilidade para manter o equilíbrio de suas funções fisiológicas, o que condiz com Sharma (1934), ao afirmar que a flor de seda desenvolve-se em solos de baixa fertilidade e locais com baixos níveis de pluviosidade. Isso pode ocorrer por esta planta apresentar uma ou poucas hastes, poucos galhos, a casca ser corticiforme, e apresentar abundante fluxo de seiva branca como descreve Francis (s.d).

Segundo Lima et al. (2002), a flor de seda tem como característica principal alta produção de fitomassa e capacidade de rebrota, e que isso se deve a resposta a cortes, mesmo nos períodos de seca e sem o registro de qualquer precipitação, garantindo maior abundância e disponibilidade de massa verde durante todo o ano. Tal observação é semelhante aos resultados demonstrados na Figura 3.

Andrade (2005), avaliando a produção de flor de seda, observou que a medida em que aumentava a densidade de plantio havia uma redução na porcentagem de matéria seca. Já em trabalhos de pesquisa na EMPARN (2004), obteve-se produtividade de 1,0 ton/MS/ha/corte da flor-de-seda (*Calotropis procera*) aos 70 dias de rebrota cultivada em espaçamentos de 1,0 x 0,5 m e 1,0 x 1,0 m. Constatou-se ainda que cortes posteriores realizados aos 120 dias de rebrota possibilitaram rendimentos de 3,0 ton/MS/ha/corte. Tais resultados confirmam que diferentes locais, época do ano e ano interferem na produção da forrageira.

Ainda assim, a flor de seda constitui-se numa alternativa viável enquanto forrageira, sendo indicada para a conservação, seja na forma de feno ou silagem, incrementando a alimentação dos animais ruminantes, podendo ser utilizada também em consórcio com outras espécies de potencial forrageiro.

Quanto a jurema preta, embora tenha produzido matéria verde de março a setembro de 2007 observa-se que a produção (1,65kg/planta) foi mais expressiva quando houve maior disponibilidade de água (Figura 4), o que a caracteriza como sensível ao déficit hídrico. Possuindo folhas compostas, bipinadas e os ramos com pêlos viscosos, como mecanismo de defesa, por ocasião da época seca, perde suas folhas com o intuito de economizar água, comportamento típico da maioria das espécies da Caatinga, o que justifica a improdutividade de massa verde nos demais meses em que fora observada (Figura 4).

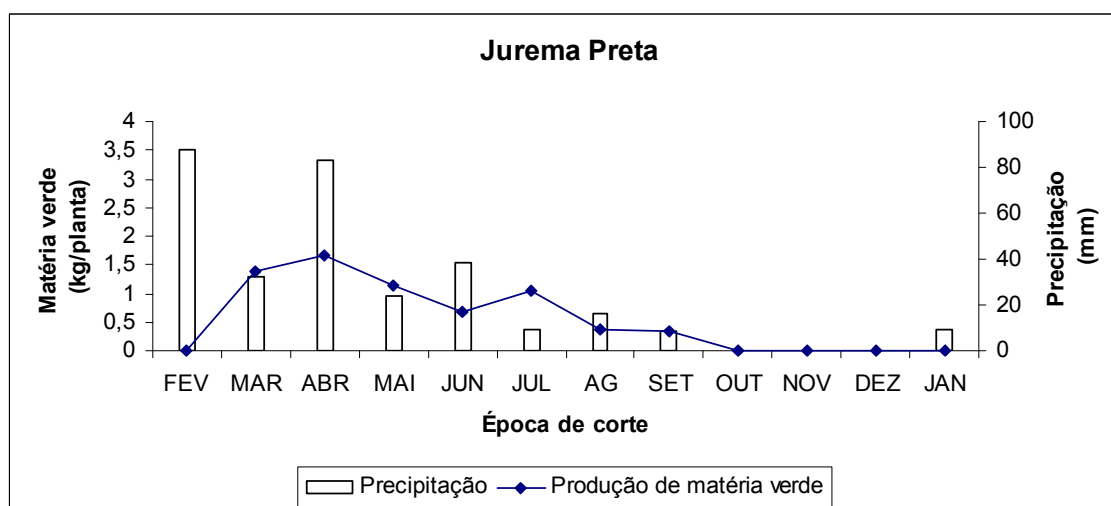


Figura 4. Produção da matéria verde (kg/planta) da jurema preta, no período de 12 meses no município de Cubati – PB

A produção anual da fitomassa forrageira da jurema preta de sete anos, em um Planossolo Nátrico (Leite et al., 2007) e relevo suave, em Quixadá-CE, foi maior quando a totalidade de suas folhas foi removida no fim da estação chuvosa (680 kg de MS/ha) e novamente no fim da estação seca (902 kg de MS/ha), no primeiro ano após a aplicação do corte de uniformização a 80 cm de altura (Araújo Filho e Vasconcelos, 1983; Vasconcelos e Araújo Filho, 1985). Em um Luvissoleto nessa mesma localidade, após corte a 30 cm do solo, a produção anual de forragem proveniente das folhas e ramos das rebrotas da jurema preta foi maior (5841g de MS/planta) quando o corte ocorreu no início da estação seca (julho), se comparada à produção dos cortes entre novembro e maio (4000 e 2273 g MS/planta) (Hardesty et al., 1988). Esses resultados

conferem a esta forrageira um comportamento totalmente dependente das características de solo, época do ano e ano em que é avaliada, visto que as condições de temperatura, umidade e índices pluviométricos variam muito, porém, mantendo uma tendência de resposta produtiva da leguminosa quando da disponibilidade de água no solo.

A ocorrência da jurema preta ao longo do período estudado a torna uma importante fonte de alimento para os rebanhos, e embora esta leguminosa apresente espinhos em abundância (o que torna a sua manipulação trabalhosa) dificultando assim a sua utilização para a confecção de feno ou silagem, a sua produção indica que a mesma pode ser cultivada a fim de enriquecer uma área de pastagem e ser utilizada em pastejo direto.

Ainda, sabendo-se que a maioria dos solos da região semi-árida do Nordeste do Brasil apresenta deficiência em nitrogênio e fósforo e que a fixação do nitrogênio atmosférico (N₂) pelas leguminosas quando associadas às bactérias dos gêneros *Rhizobium* ou *Bradyrhizobium*, reduzem ou dispensam a adubação nitrogenada, a utilização de leguminosas nas pastagens, a exemplo da jurema preta constituem um dos métodos mais importantes e econômicos de adicionar nitrogênio ao sistema solo-planta-animal (Sá e Vargas, 1997). Como a micorrização aumenta a absorção de água e nutrientes pelas plantas, especialmente o fósforo (Cardoso et al., 1986), a jurema preta apresenta a dupla vantagem do alto grau de associação com bactérias do gênero *Rhizobium* e fungos micorrízicos, tornando-a capaz de colonizar sítios altamente degradados, com severa escassez de nitrogênio e fósforo.

A produção de maniçoba concentrou-se em apenas um curto período (Figura 5), demonstrando tendência a produzir logo após as primeiras chuvas, quando há acúmulo de água no solo.

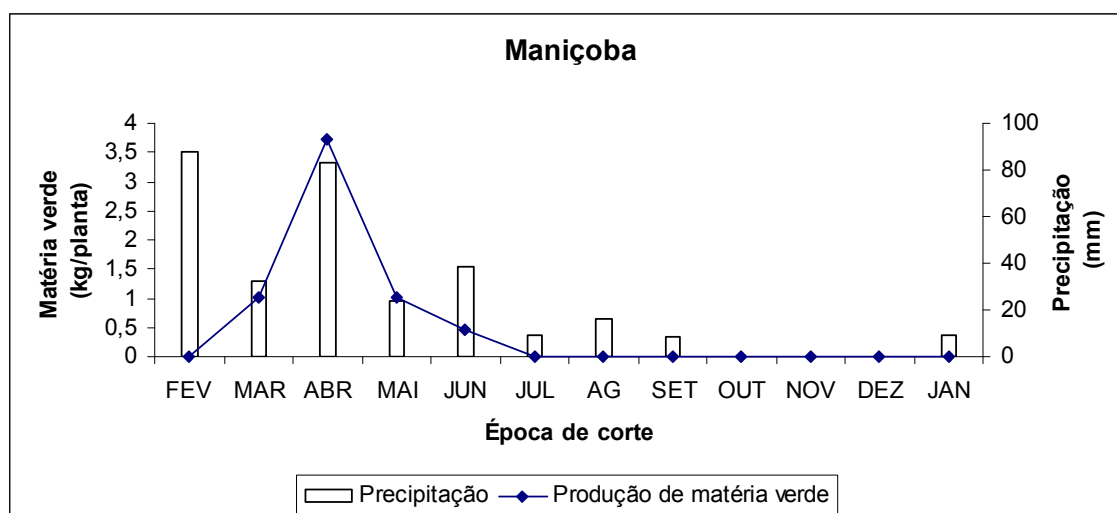


Figura 5. Produção da matéria verde (kg/planta) da maniçoba, no período de 12 meses no município de Cubati - PB

Quando a precipitação foi diminuindo, a fim de preservar-se, como forma de economizar água iniciou-se então a abscisão das folhas, levando a forrageira à improdutividade de julho de 2007 a janeiro de 2008. No entanto a produção de massa verde nos meses de março, abril, maio e junho, (com pico de 3,7 kg/planta em abril), a torna uma excelente alternativa como forrageira na alimentação animal.

Como planta caducifólia, com expressiva sensibilidade ao estresse hídrico, a maniçoba apresenta baixa persistência no campo ao longo do ano devido às irregularidades na distribuição na precipitação, assim, sua utilização em forma de silagem ou feno é mais indicada que como pastejo direto.

Salviano et al. (1986) em uma área de caatinga desmatada obtiveram 1.106 kg de matéria seca/ha/ano de maniçoba. Soares (1995) estudando o cultivo da maniçoba para produção de forragem utilizou espaçamento de 1 a 2 m entre fileiras e 0,5 a 1,0 m entre plantas, de forma a obter densidade de 10.000 plantas/ha, obtendo de 4 a 5 ton de matéria seca em dois cortes. Extrapolando os resultados obtidos pelo presente ensaio para uma densidade semelhante ao observado por Soares (1995), a produção de MS seria em torno 0,87 e 3,31 t/ha para os meses de março e abril, valores que diferem dos autores citados.

Pinto (2004), trabalhando com variedades de maniçoba, observou que o crescimento vegetativo, em termos de altura, diâmetro do caule e acumulação de biomassa aumentou com a disponibilidade de água no solo.

Os resultados apresentados na Figura 5 estão de acordo com as afirmações de Pereira (1992) e Souza et al. (1999), ao constatarem que a deficiência hídrica do solo afeta negativamente o processo vegetativo e produtivo das plantas, isto é, as maiores produções em geral referem-se à maior disponibilidade de água no solo.

Na Figura 6, pode-se observar que o marmeleiro mostrou-se produtivo nos meses de março a julho de 2007. Trata-se de uma euforbiácea sensível às condições hídricas e que embora apresente um sistema radicular capaz de armazenar nutrientes e captar água em camadas mais profundas do solo, também se utiliza da perda das folhas como forma de economizar água, e assim sobreviver até a próxima chuva, daí a sua improdutividade nos meses de agosto de 2007 a janeiro de 2008.

Embora um pouco mais persistente que a maniçoba em relação a precipitação, a produção desta espécie não ultrapassou 1,5 kg/planta (mês de abril) e cessou tão logo as chuvas foram diminuindo. Tal comportamento aponta que a melhor forma para utilização desta forrageira seria sobre a forma conservada ou mesmo como enriquecimento da caatinga. No entanto, considerando um espaçamento de 1m x 1m, essa forrageira poderia obter produção em torno de 10 ton/ha de matéria verde, o que aumenta consideravelmente o potencial da espécie enquanto alternativa alimentar no semi-árido.

Assim, a de se considerar que o ano, o local, o adensamento e principalmente a distribuição pluviométrica são fatores que interferem na produtividade da espécie e conseqüentemente na forma de utilização.

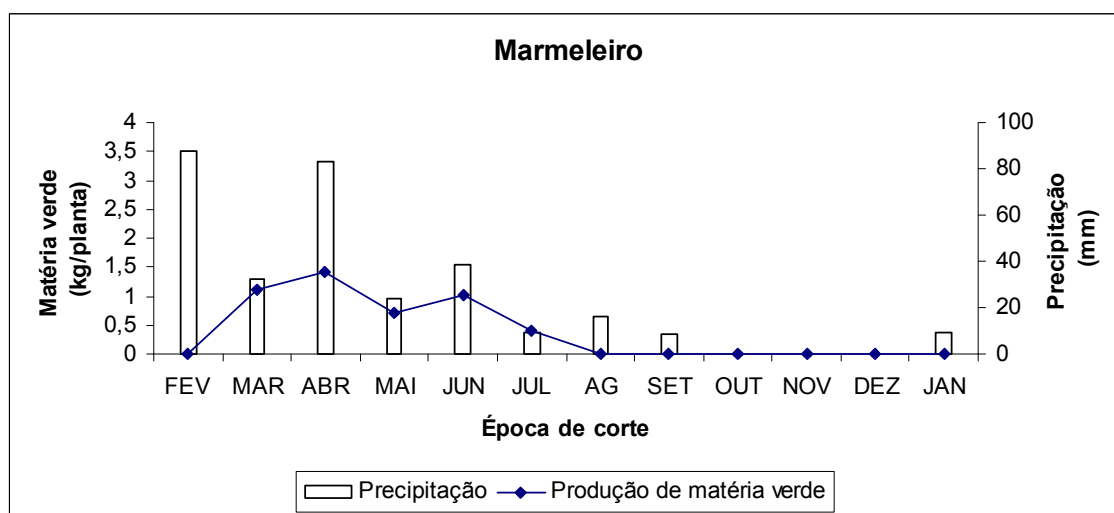


Figura 6. Produção da matéria verde (kg/planta) do marmeleiro, no período de 12 meses no município de Cubati – PB

A relação de produção de matéria verde em kg por planta das espécies feijão bravo, flor de seda, jurema preta, maniçoba e marmeleiro estão apresentados na Figura 7, onde observa-se que o feijão bravo apresenta semelhanças em produção de matéria verde com a flor de seda e com a jurema preta, leve semelhança com a maniçoba e bastante diferente do marmeleiro. Para a flor de seda, observa-se que embora esta tenha produzido matéria verde ao longo de todos os meses estudados, comparada a jurema preta, maniçoba e ao marmeleiro que tiveram período inferior de produção, houve acentuada diferença, demonstrando que esta espécie mesmo apresentando maior resistência ao estresse hídrico que as demais, concentra a sua produção em determinada

época do ano, para esse experimento, nos meses de novembro e dezembro, limitando assim o seu uso ao longo do ano, exceto na forma conservada.

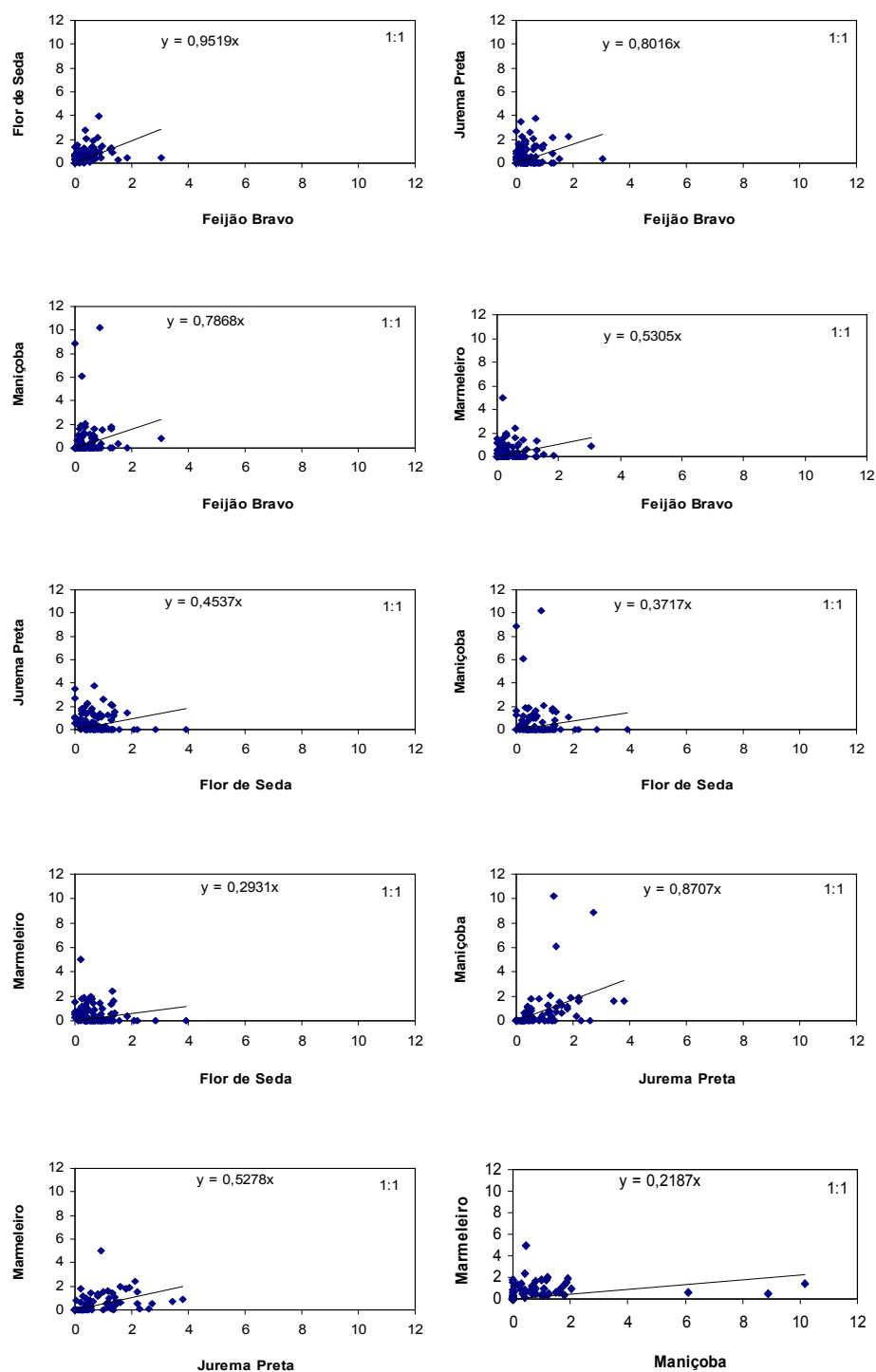


Figura 7. Relação de produção de matéria verde em kg por planta de espécies de ocorrência natural na caatinga, no período de 12 meses no município de Cubati – PB

A jurema preta, apresentou maior volume de produção nos meses entre março e julho, e embora tenha se assemelhado à maniçoba, mostrou-se bastante diferente do marmeleiro, que por sua vez, não apresentou semelhança de produção a nenhuma das espécies em estudo (Figura 7). Tais relações demonstram que embora o período de produção seja diferente para as espécies, o volume de matéria verde para um mesmo período pode caracterizar uma espécie como mais indicada ao uso na alimentação animal, ou seja, embora as espécies tenham apresentado persistências diferentes ao longo do período estudado, em volume de produção (kg/planta) algumas se assemelham enquanto outras são completamente diferentes, o que atribui a estas espécies importantes características enquanto forrageiras.

Composição bromatológica

Na composição química do feijão bravo (Tabela 2), observa-se que houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre os meses para percentagem de MS (matéria seca), embora esteja se tratando de feno, onde a MS varia de 80 a 82%, a umidade e temperatura observadas nos meses em que os teores estiveram a baixo destes (março a setembro de 2007) justificam essa diferença, visto que o processo de fenação a campo é um método susceptível a tais ocorrências.

Tabela 2. Composição química do feno de feijão bravo no município de Cubati- PB

| FEIJÃO BRAVO | | | | | | | |
|--------------|---------------------|------|------|-----------------------|------|--------------------|------|
| MÊS | % MS | %MO | %MM | %PB | %FDN | %FDA | %EE |
| FEV | 80,8 ^{AB} | 91,6 | 8,4 | 13,1 ^{AB} | 58,6 | 47,0 ^A | 4,2 |
| MAR | 77,4 ^{AB} | 92,1 | 7,9 | 13,6 ^A | 54,7 | 40,5 ^{BC} | 4,5 |
| ABR | 76,3 ^{ABC} | 90,3 | 9,7 | 11,3 ^{BCDE} | 59,6 | 46,0 ^{AB} | 4,5 |
| MAIO | 76,6 ^{ABC} | 90,1 | 9,9 | 13,0 ^{ABC} | 63,3 | 39,9 ^{BC} | 4,7 |
| JUN | 76,1 ^{ABC} | 92,1 | 7,9 | 12,1 ^{ABCD} | 54,9 | 37,3 ^C | 4,2 |
| JUL | 73,9 ^{BC} | 92,2 | 7,8 | 11,4 ^{ABCDE} | 59,5 | 40,1 ^C | 3,0 |
| AGO | 65,9 ^C | 90,5 | 9,5 | 8,3 ^G | 65,3 | 42,5 ^{BC} | 2,3 |
| SET | 74,9 ^{ABC} | 92,3 | 7,7 | 11,4 ^{CDEF} | 59,5 | 39,0 ^C | 2,4 |
| OUT | 82,0 ^A | 92,7 | 7,3 | 9,2 ^{FG} | 58,7 | 40,9 ^{BC} | 2,0 |
| NOV | 81,6 ^A | 91,8 | 8,2 | 10,7 ^{DEFG} | 56,5 | 39,0 ^C | 1,8 |
| DEZ | 81,1 ^{AB} | 91,9 | 8,1 | 11,9 ^{ABCDE} | 59,3 | 41,2 ^{BC} | 3,6 |
| JAN | 81,0 ^{AB} | 90,7 | 9,3 | 10,1 ^{EFG} | 57,7 | 37,9 ^C | 2,1 |
| MÉDIA | 77,3 | 91,5 | 8,5 | 11,3 | 59,0 | 40,9 | 3,3 |
| DP | 4,6 | 0,9 | 0,9 | 1,6 | 3,0 | 3,0 | 1,1 |
| CV% | 6,0 | 1,0 | 10,6 | 14,2 | 5,1 | 7,3 | 33,3 |

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade

Para Dornelas (2003) baixos teores de MS em fenos podem estar associados a perdas provocadas pela respiração celular no processo de fenação, com a utilização de carboidratos solúveis como principais substratos.

A matéria orgânica e a matéria mineral (MO e MM) não diferiram quanto aos meses, mantendo uma média de 91,5% e 8,5% respectivamente, o que pode estar associado a uma maior concentração dos nutrientes essenciais aos animais.

Os meses mostraram diferença significativa para os teores de proteína ($P < 0,05$), com variações de 13,6% em março e 8,3% em agosto (Tabela 2).

Essas diferenças justificam-se pela ocorrência de chuvas (Figura 2) que interferiram na qualidade do material fenado, em março, quando havia acúmulo de água no solo, a espécie encontrava-se em estágio vegetativo, com folhas jovens, e por consequência de melhor qualidade nutricional, enquanto que a partir de agosto, quando as chuvas foram cessando, a planta diminuiu a sua qualidade. Os resultados encontrados são inferiores aos observados por Lima (1996), Soares (2000), Silva (2001), Costa (2007), que trabalhando com feno de feijão bravo, encontraram 17,51%, 20%, 16,28%, 16,7% de PB respectivamente, mas assemelham-se aos encontrados por Dantas, (2006), Nozella et al. (2001) Araújo et al. (2000), e Araújo et al. (1996), onde observaram teores de 7,05%, 11,71%, 12,5% e 13,47 %, de PB respectivamente, o que demonstra que o ano, período do ano e local e partes da planta interferem na qualidade da forragem.

Ainda na Tabela 2, observa-se que os teores de fibra em detergente neutro (FDN) não demonstraram ter sofrido influência quanto ao período do ano, mantendo uma média de 59%. Quando avaliada a FDA, os valores oscilaram entre 37,1% em junho e 47% em fevereiro, o que pode estar associado à digestibilidade desse material, ou seja, quanto maior o teor de FDA, maior a quantidade de fibra indigestível, logo, o período do ano afetou a qualidade da forrageira.

Nozella et al. (2001), avaliando a qualidade de diversas plantas observaram valores médios para o feno (ramos) de feijão bravo de 35,23% de FDA, mostrando-se bastante semelhante aos encontrados neste estudo, e comprovam assim que diversos fatores podem interferir na composição do feno dessa forrageira.

Na Tabela 3 observa-se que todos os constituintes da flor de seda diferiram significativamente ($P < 0,05$) para os meses observados.

Tabela 3. Composição química do feno de flor de seda no município de Cubati-PB

| MÊS | Flor de seda | | | | | | |
|-------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|
| | % MS | %MO | %MM | %PB | %FDN | %FDA | %EE |
| FEV | 70,0 ^{BCD} | 86,4 ^{ABC} | 13,6 ^{ABC} | 13,9 ^{DE} | 36,5 ^E | 32,8 ^{BC} | 6,4 ^B |
| MAR | 68,6 ^{BCD} | 88,0 ^{AB} | 12,0 ^{BC} | 19,3 ^A | 43,9 ^{BCDE} | 31,6 ^{BC} | 5,5 ^{BCD} |
| ABR | 62,0 ^{EDF} | 85,8 ^{CD} | 14,2 ^{AB} | 17,1 ^{AB} | 43,8 ^{BCDE} | 35,2 ^{AB} | 5,3 ^{BCD} |
| MAIO | 63,8 ^{CDE} | 85,8 ^{ABC} | 14,2 ^{ABC} | 18,6 ^A | 62,1 ^A | 40,2 ^{AB} | 5,0 ^{CDE} |
| JUN | 57,2 ^{GF} | 86,6 ^{ABC} | 13,4 ^{ABC} | 15,9 ^{BC} | 55,1 ^{AB} | 42,3 ^A | 5,0 ^{BC} |
| JUL | 65,1 ^{CDE} | 86,6 ^{AB} | 13,4 ^{BC} | 14,1 ^{CD} | 34,2 ^{ED} | 26,2 ^C | 3,6 ^{DE} |
| AGT | 49,5 ^G | 87,2 ^{AB} | 12,8 ^{BC} | 12,6 ^{EF} | 47,4 ^{BCDE} | 28,3 ^{BC} | 4,2 ^{DE} |
| SET | 56,4 ^{GF} | 88,1 ^{AB} | 11,9 ^{BC} | 11,2 ^{FGH} | 42,2 ^{CDE} | 26,2 ^C | 6,1 ^B |
| OUT | 76,7 ^{AB} | 88,4 ^A | 11,6 ^C | 10,7 ^{GH} | 53,3 ^{ABC} | 32,5 ^{BC} | 6,0 ^B |
| NOV | 79,8 ^A | 88,2 ^A | 11,8 ^C | 10,2 ^H | 48,0 ^{ABCDE} | 29,8 ^{BC} | 8,4 ^A |
| DEZ | 74,7 ^{AB} | 88,3 ^{AB} | 11,7 ^{BC} | 12,2 ^{EFGH} | 41,9 ^{CDE} | 32,5 ^{BC} | 9,8 ^A |
| JAN | 72,7 ^{ABC} | 84,1 ^C | 15,9 ^A | 12,4 ^{EFG} | 51,9 ^{ABCD} | 27,6 ^{BC} | 2,7 ^E |
| MÉDIA | 66,4 | 87,0 | 13,0 | 14,0 | 46,7 | 32,1 | 5,7 |
| DP | 9,1 | 1,3 | 1,3 | 3,1 | 8,0 | 5,1 | 1,9 |
| CV% | 13,7 | 1,5 | 10,0 | 22,1 | 17,1 | 15,9 | 33,3 |

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade

Para a MS, encontra-se uma média de 66,4% no período experimental, com oscilações de 49,5% em agosto e 79,8% em novembro, certamente essas diferenças ocorreram por conta das condições climáticas registradas no dia em que o feno foi feito, modificando a velocidade da atividade celular e consequentemente os teores de MS. Ainda, a flor de seda apresentou folhas, flores e frutos durante todo o período do estudo, o que dificultou a fenação do material, visto que foram fenados juntos.

A MO variou de 88,4% em outubro de 2007 a 84,1% em janeiro de 2008, e, consequentemente no mesmo período observou-se 11,6% e 15,9% de MM, (Tabela 3) tais valores se assemelham aos encontrados por Andrade (2005), trabalhando com flor de seda in natura 13,74% e Santa Cruz (2005), 14,9 % de MM.

Os valores observados para PB apresentaram uma média de 14% ao longo do período em estudo, com destaque para os meses de março e novembro de 2007, com teores de 19,3 a 10,2% respectivamente. Na tabela 5, vê-se que à medida que as chuvas foram diminuindo (Figura 3), o teor de proteína também decresceu, mostrando uma relação direta entre o período de maior produção com o menor teor de PB. Em todos os meses, os teores de PB foram inferiores ao observado por Lima et al. (2002), que trabalhando com plantas novas 70 dias (caule e folha) obtiveram 21,6% PB, porém semelhantes em alguns meses (Tabela 3) aos encontrados Valadares Filho et al. (2001) e Moreira et al. (1996) que trabalhando com feno de flor de seda obtiveram 19,87, 18,51 e 15,19% de PB respectivamente.

Quanto a FDN, foram observados teores que variaram de 36,5 em fevereiro a 62,1 em maio (Tabela 3). Altos valores de FDN podem estar relacionados ao menor consumo dessa forrageira pelos animais. Vaz et al. (1998), ao determinar a composição química dos fenos de flor de seda, verificaram teores de 29,55% de fibra em detergente neutro, já Oliveira (2002) encontrou para flor de seda um percentual de 31,53 de fibra detergente neutro, valores muito diferentes aos observados nesse ensaio.

Para a variável fibra em detergente ácido foi verificado efeito significativo ($P<0,05$) para todos os meses, sendo que em abril, maio e junho os teores de FDA foram superiores aos demais, o que pode afetar a digestibilidade dessa forrageira nesse período, devido aos constituintes que compõem essa fração.

Quanto ao EE, houve uma grande variação em função dos meses ($P<0,05$), com marcada diferença entre dezembro de 2007 e janeiro de 2008 (Tabela 3).

Na Tabela 4, observa-se que a jurema preta foi influenciada pelos meses do ano ($P<0,05$) para todos os constituintes estudados.

Tabela 4. Composição química do feno de jurema preta no município de Cubati- PB

| Jurema Preta | | | | | | | |
|--------------|---------------------|----------------------|---------------------|--------------------|--------------------|----------------------|-------------------|
| MÊS | % MS | %MO | %MM | %PB | %FDN | %FDA | %EE |
| MAR | 77,4 ^{ABC} | 96,9 ^{ABC} | 3,1 ^{CDB} | 12,4 ^A | 58,0 ^{BC} | 46,9 ^{BCD} | 2,9 ^{CD} |
| ABR | 78,0 ^{ABC} | 96,5 ^{BCD} | 3,5 ^{ABC} | 10,8 ^{AB} | 58,3 ^B | 44,3 ^D | 5,6 ^A |
| MAIO | 78,5 ^{AB} | 96,5 ^{CD} | 3,5 ^{AB} | 12,5 ^A | 58,2 ^{BC} | 54,7 ^A | 4,7 ^B |
| JUN | 81,2 ^A | 96,5 ^D | 3,5 ^A | 10,3 ^B | 59,1 ^B | 54,3 ^{AB} | 4,5 ^B |
| JUL | 76,8 ^{BC} | 96,8 ^{ABCD} | 3,2 ^{ABCD} | 7,9 ^C | 53,8 ^{BC} | 50,8 ^{ABCD} | 4,2 ^{BC} |
| AGT | 75,4 ^C | 97,1 ^A | 2,9 ^D | 7,3 ^C | 49,9 ^C | 51,6 ^{ABC} | 5,1 ^B |
| SET | 78,0 ^{ABC} | 97,0 ^{AB} | 3,0 ^{CD} | 6,0 ^C | 73,4 ^A | 46,5 ^{CD} | 2,0 ^D |
| MÉDIA | 77,9 | 96,8 | 3,2 | 9,6 | 58,7 | 49,9 | 4,1 |
| DP | 1,8 | 0,3 | 0,3 | 2,6 | 7,3 | 4,1 | 1,3 |
| CV% | 2,3 | 0,3 | 9,4 | 27,1 | 12,4 | 8,2 | 31,7 |

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade

O tipo de folha, a quantidade de espinhos e a proporção de caule da espécie dificultaram o processo de perda de água, característico do processo de fenação, e pode ter contribuído para as diferenças encontradas na MS (Tabela 4), assim como as condições climáticas do período. Os resultados diferem dos observados por Vasconcelos et al. (1997) e Salviano et al. (1989), que encontraram 92,5% e 91,42% respectivamente para o mesmo constituinte.

A MO e a MM, embora tenham apresentado diferenças significativas ($P<0,05$), correspondem aos relatados por Amorim et al. (2001); Santos et al. (1990) e

Vasconcelos e Araújo Filho (1985) que encontraram teores de 3,0 a 10,2% de MM nas folhas e ramas de jurema preta.

Quanto a PB, a espécie apresentou valores que variaram entre 6 a 12,4%, e embora tenham diferido ao longo dos meses ($P < 0,05$) assim com os teores de FDN e FDA, com média de 58,07 e 49,09% respectivamente para esses constituintes, correspondem aos intervalos encontrados por Amorim et al. (2001), Pereira Filho et al. (2000); Pereira Filho et al. (1999), Barbosa (1997), Vasconcelos et al (1997) e Vasconcelos e Araújo Filho (1985), onde foram observados 6 a 20% de PB, 32 a 68% de FDN e 31 a 53% de FDA. Esses resultados demonstram que a disponibilidade de água no solo (Figura 4) interfere na qualidade do feno dessa forrageira.

Na Tabela 4, observa-se que para o EE (Extrato etéreo) também houve influência dos meses, sendo expressivo no período de agosto a abril de 2007, sendo os maiores percentuais registrados quando houve maior acúmulo de água no solo (Figura 4). Para a mesma variável, Vasconcelos et al. (1997), encontraram 7,7% , o que demonstra que a época do ano, ano e local contribuem para as diferenças encontradas entre autores.

Na Tabela 5 estão apresentados os constituintes da maniçoba, onde é possível observar que houve significativa diferença entre os meses para a MS, sendo junho o período mais crítico com média de 66,5%. As baixas temperaturas e alta umidade comuns a essa época do ano favorecem a lenta perda de água pela espécie, o que consequentemente contribui para que o feno apresente baixo teor de MS.

Tabela 5. Composição química do feno de maniçoba no município de Cubati- PB

| MÊS | Maniçoba | | | | | | |
|-------|-------------------|--------------------|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------|------------------|
| | %MS | %MO | %MM | %PB | %FDN | %FDA | %EE |
| MAR | 71,4 ^A | 86,0 ^C | 14,0 ^A | 18,8 ^A | 41,9 ^C | 29,7 ^B | 5,0 ^B |
| ABR | 72,6 ^A | 91,5 ^{AB} | 8,5 ^{CB} | 12,9 ^B | 46,8 ^{BC} | 40,8 ^A | 6,6 ^A |
| MAIO | 71,4 ^A | 92,8 ^A | 7,2 ^C | 8,7 ^C | 54,2 ^A | 46,3 ^A | 4,8 ^B |
| JUN | 66,5 ^B | 91,2 ^B | 8,8 ^B | 9,6 ^{CB} | 50,7 ^{AB} | 41,0 ^A | 6,4 ^A |
| MÉDIA | 70,5 | 90,4 | 9,6 | 12,5 | 48,4 | 39,5 | 5,7 |
| DP | 2,7 | 3,0 | 3,0 | 4,5 | 5,2 | 7,0 | 0,9 |
| CV% | 3,8 | 3,3 | 31,3 | 36,0 | 10,7 | 17,7 | 15,8 |

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade

Vasconcelos et al. (2000), Araujo et al. (2000), Figueiredo (2005), e Castro (2007), observaram 92,9% ;91% ;84.8% e 85,84%, para a MS respectivamente. Essas diferenças podem ter ocorrido em função do acúmulo da água no solo decorrente das chuvas ocorridas no período (Figura 5) e, principalmente pelas condições climáticas.

A PB apresentou diferença significativa ($P < 0,05$) entre os meses estudados, com valores de 8,7 a 18,8%, sendo que o mês de março, onde a precipitação foi em torno de

40 mm (Figura 5), foi onde se observou a maior concentração desse nutriente. Isso provavelmente se deu por já haver no solo água acumulada, referente as chuvas de fevereiro, e por ter essa forrageira a característica de emitir novas folhas e em abundância logo no início das chuvas (Araújo, et al., 2000; Vasconcelos, 2000; Lima, 2002 e Castro, 2004).

Observa-se na Tabela 5 que FDN diferiu significativamente em função do período, onde em março obteve-se 41,9% e em maio 54,2%. Estes valores podem ter ocorrido em função da idade da planta, das partes fenadas, visto que já havia se iniciado a queda das folhas, característica marcante dessa planta por ser caducifólia, e da disponibilidade de água, visto que sua maior expressividade ocorreu quando as chuvas estavam cessando (Tabela 5; Figura 5)

Na Tabela 5, vê-se que os teores de FDA diferiram entre os meses. Em março, observou-se 29,7%, enquanto que nos demais meses, os teores foram superiores a 40%, demonstrando que a qualidade dessa forrageira é maior quando esta é fenada logo após o início das chuvas, devido a menor quantidade de constituintes indigestíveis.

Vasconcellos et al. (2000) encontraram valores semelhantes para o mesmo constituinte (28,6%). Castro (2007), e Figueiredo (2005) observaram 30,15% e 35,49% resultados diferentes dos encontrados em todo o período experimental.

Os resultados encontrados para o EE também apresentaram diferenças significativas para os meses em estudo, no entanto, são semelhantes aos encontrados por Araújo, et al. 2000; Vasconcelos, 2000; Lima, 2002; Castro, 2004 que observaram teores de EE entre 4,64 a 7,34%.

Houve influência do período para o marmeleiro quanto aos constituintes químicos (Tabela 6) onde a MS apresentou diferença significativa, assim como a PB, FDN, FDA e o EE.

Tabela 6. Composição química do feno de marmeleiro no município de Cubati- PB

| MÊS | Marmeleiro | | | | | | |
|-------|--------------------|------|-----|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|
| | % MS | %MO | %MM | %PB | %FDN | %FDA | %EE |
| MAR | 72,6 ^B | 92,3 | 7,7 | 14,0 ^A | 59,3 ^A | 47,9 ^A | 6,2 ^A |
| ABR | 75,7 ^{AB} | 92,1 | 7,9 | 11,2 ^B | 52,4 ^B | 45,8 ^A | 6,2 ^A |
| MAIO | 76,4 ^{AB} | 92,1 | 7,9 | 10,5 ^B | 60,4 ^A | 48,6 ^A | 6,3 ^A |
| JUN | 79,9 ^A | 92,4 | 7,6 | 9,9 ^B | 48,1 ^B | 38,9 ^B | 5,8 ^A |
| JUL | 75,1 ^{AB} | 93,1 | 6,9 | 6,4 ^C | 52,3 ^B | 39,2 ^B | 4,5 ^B |
| MÉDIA | 75,9 | 92,4 | 7,6 | 10,4 | 54,5 | 44,0 | 5,8 |
| DP | 2,6 | 0,4 | 0,4 | 2,7 | 5,2 | 4,7 | 0,7 |
| CV% | 3,4 | 0,4 | 5,3 | 26,0 | 9,5 | 10,7 | 12,1 |

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade

As diferenças entre os teores de MS ocorreram principalmente em função das condições climáticas. A MO e a MM não sofreram interferência dos meses.

O teor de proteína foi superior no mês de março (14%) e marcadamente inferior em julho (6,4%), essa diferença se explica por essa espécie ser sensível às condições pluviométricas, emitindo suas folhas logo no início das chuvas e tão logo essas venham a diminuir, as folhas tendem a cair, logo, o material fenado muda suas características, afetando não apenas o teor de PB como FDN e FDA (Tabela 6). Em todos os meses, os teores de FDN foram elevados, o que pode interferir no consumo do animal, visto que alta concentração de fibra na dieta pode comprometer o espaço físico do rúmen e regular o consumo. Para a FDA também houve diferença significativa entre os meses, sendo junho e julho os que apresentaram melhores resultados.

Quanto ao EE, o marmeleiro apresentou de 6,2 a 4,5%, sendo o mês de julho o único que diferiu dos demais ($P < 0,05$), isso pode ter ocorrido em função das condições climáticas.

Araújo et al. (1996) ao avaliarem as forrageiras nativas da Região Semi-Árida de Pernambuco encontraram para o marmeleiro os seguintes valores médios 91,93; 11,63; 3,54; para os componentes químicos MS, PB, EE, respectivamente. Esses resultados são diferentes dos encontrados neste ensaio, e pode ter sido influenciado pela idade da planta amostrada, disponibilidade de água, solo, entre outras variáveis.

Digestibilidade

Na Figura 8, visualiza-se que embora tenha havido diferença significativa ($P < 0,05$) para a digestibilidade do feijão bravo e a flor de seda em função do período em estudo, as duas espécies têm bom potencial enquanto forrageiras, pois além de persistirem à baixa disponibilidade de água no solo, demonstraram pequenas flutuações quanto à digestibilidade, apresentando uma média de 45,53% e 73,51% respectivamente.

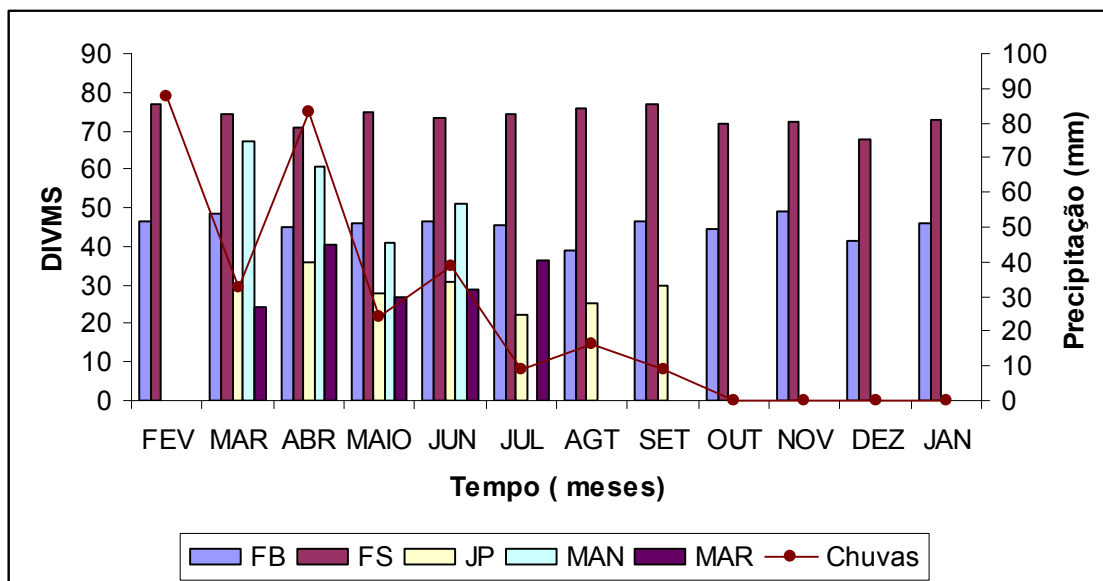


Figura 8. Digestibilidade “in vitro” da matéria seca feno de feijão bravo (FB), flor de seda (FS), jurema preta (JP), maniçoba (MAN) e marmeleiro (MAR), no período de 12 meses no município de Cubati- Pb

Os resultados correspondem aos encontrados por Araújo et al. (1996), trabalhando com feno de feijão bravo que observaram um valor médio de 46,08 % para a digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS). Alves et al. (2007) encontraram teor de 73,04%, isso porque diversas variáveis podem contribuir para o aumento ou diminuição da digestibilidade de um dado alimento.

Trabalhando com a parte aérea do feijão bravo, Soares (2000) observou percentuais da digestibilidade *in vitro* da MS (DIVMS) superiores a 60, resultados que se assemelham aos de Silva (2001), que encontrou na composição química bromatológica constituída de folhas e ramos finos da parte aérea, 61,73 % DIVMS e aos vistos por Lima (1996) 61,73% DIVMS e Salviano & Nunes (1989) que observaram 62,29% de digestibilidade *in vitro* da MS (DIVMS).

Dornelas (2003) encontrou um coeficiente de digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) de 50,42%, e Santa Cruz (2005) encontrou uma digestibilidade de 55,6% para o feno de feijão bravo. Estes resultados demonstram a perda da digestibilidade desta forrageira em função do processo de fenação.

Embora a flor de seda tenha expressado seu maior potencial produtivo no mês de novembro, onde ocorreu menor incidência de chuvas (Tabela 1, Figura 3), é possível que a digestibilidade tenha sido alterada por esta forrageira encontrar-se em estágio vegetativo – floração - frutificação em todos os meses em que fora analisada, e pelas proporções de folha, flor e fruto entre as amostras não serem conhecidas. Esses

resultados diferem dos observados por Lucena et al. (2002), que relataram uma DIVMS de 59,32%, e Santa Cruz (2005) que encontrou 80,1% , tais diferenças podem ter ocorrido em função principalmente das partes da planta que foram fenadas.

A jurema preta, também variou a DIVMS (22,4 a 35,7%) em função dos meses de ocorrência (Figura 8), comportamento esse esperado, visto que para FDA dessa forrageira também apresentou significativas diferenças (Tabela 4) provavelmente em função da idade da planta, da ocorrência de chuvas e da proporção das partes da planta analisadas. Os baixos níveis de digestibilidade da MS (17 a 41%) também foram observados por Barbosa (1997), Vasconcelos (1997), Passos (1991) e Araújo Filho et al. (1990). De qualquer forma, com uma média de 28,7% de DIVMS, a jurema preta se mostra como forrageira de limitado valor nutritivo.

A DIVMS da maniçoba apresentou significativa diferença entre os meses (Figura 8) com teores de 67,1% em março e 41,2% em maio. As diferenças encontradas entre os meses se dão principalmente por ser essa forrageira sensível ao acúmulo de água no solo, e, como visto na Figura 5, houve grande variação da distribuição das chuvas nesse período, contribuindo para as mudanças nos tecidos e partes da planta, afetando entre outros constituintes a DIVMS. Os valores encontrados são em geral superiores aos descritos por Alves et al. (2007), que observaram 49,19% porém, inferior à Dornellas (2003), que encontrou 75,33%. Já Santa Cruz (2005), encontrou valor semelhante a este ensaio , 64,9% Essas diferenças podem ser explicadas em função do local onde as plantas foram amostradas, do período do ano e principalmente da idade das plantas em questão, visto que com o avanço da idade da planta suas características químicas sofrem alterações, depreciando seu valor nutritivo e por consequência a sua digestibilidade.

Ainda na Figura 8, observa-se que o marmeleiro apresentou considerável diferença entre os meses ($P < 0,05$) sendo abril o de maior expressividade com 40,4% de digestibilidade, o que era esperado em função da FDA ter se comportado da mesma forma (Tabela 6). Araújo et al. 1996 ao avaliarem as forrageiras nativas da Região Semi-Árida de Pernambuco encontraram para o marmeleiro valores médios de 41,95% para a DIVMS, Alves et al. (2007), encontraram para a mesma forrageira 53,03%, ambos superiores aos resultados desse ensaio. As diferenças encontradas entre os autores podem ter ocorrido em função da época do ano, do local e da idade das plantas em questão.

Fracionamento dos carboidratos

Na Figura 9 observa-se que houve variação da fração A+B1 para todas as espécies ($P < 0,05$) em função dos meses.

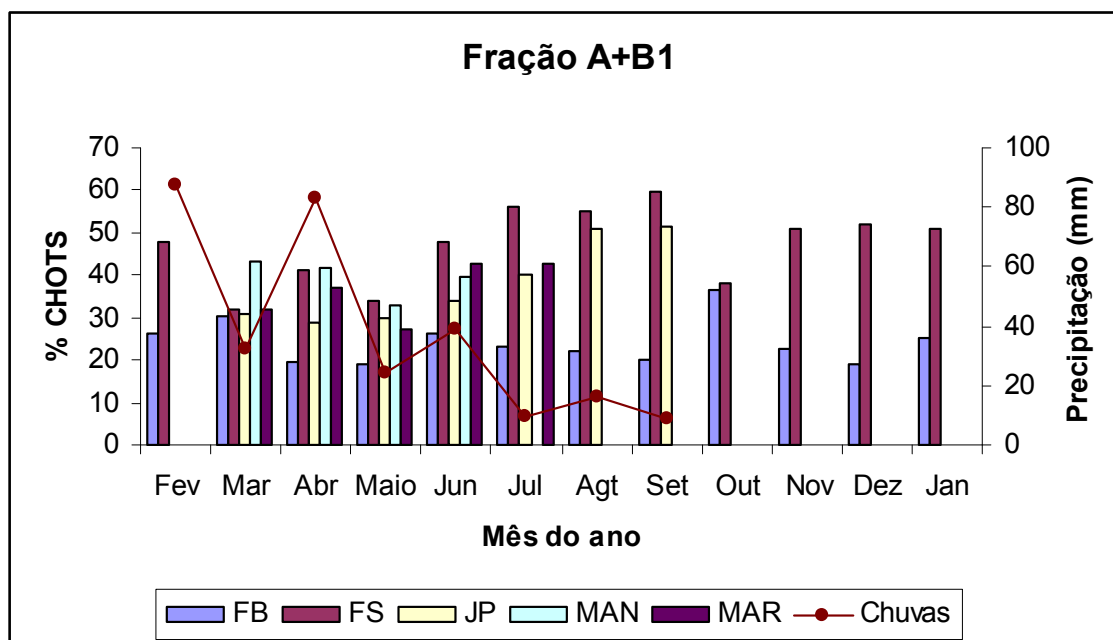


Figura 9. Fração A+B1 do feno de feijão bravo (FB), flor de seda (FS), jurema preta (JP), maniçoba (MAN) e marmeleiro (MAR), no período de 12 meses no município de Cubati- Pb

Para o feijão bravo, houve variação de 36,4% em outubro a 18,8% em dezembro; a flor de seda apresentou uma variação de 59,8% em setembro a 33% em março; a jurema preta variou de 51,4% em setembro a 29,3% em abril; a maniçoba apresentou 42,7% em março e 14,07% em maio e o marmeleiro 42,3% em junho a 27,2% em maio. Percebe-se que para todas as espécies o período de maior incidência de chuvas contribuiu para o menor percentual desta fração.

Van Soest (1994), descreve que as atividades metabólicas causadas por temperaturas elevadas e avanço no desenvolvimento das plantas causam decréscimo nas frações solúveis e aumento nos componentes da parede celular, e que algumas plantas têm grande capacidade de sintetizar açúcares que podem ser depositados na forma de amido e, quando necessários à planta, podem sofrer o processo reverso. Além disso, a fração A+B1 possui alta degradabilidade ruminal, sendo a disponibilidade de carboidratos no rúmen importante, proporcionando assim crescimento microbiano satisfatório. No entanto quando grandes quantidades de amido e açúcares são fornecidas

na dieta de ruminantes, a fermentação pode ser direcionada para produção de ácido lático podendo provocar acidose e prejudicando a digestibilidade da fibra (Hall, 2000).

Poucos trabalhos são conhecidos com a análise dessa fração em forrageiras da caatinga, no entanto, Cabral et al. (1999), encontraram valores de 30,25 % para o feno de alfafa, Azevedo et al. (2003), estudando variedades de cana-de-açúcar indicaram média de 41,81 %, e Modesto et al. (2004), estudando silagem do terço final da rama de mandioca verificaram valores médios de 25%, este último estudo se assemelha aos resultados encontrados para as euforbiáceas estudadas (maniçoba e marmeleiro) o que demonstra que não só a época do ano, como a natureza do material analisado interfere na composição das frações de carboidratos solúveis.

Os meses apresentaram efeito significativo da fração B2 para todas as espécies, exceto para a maniçoba (Figura 10).

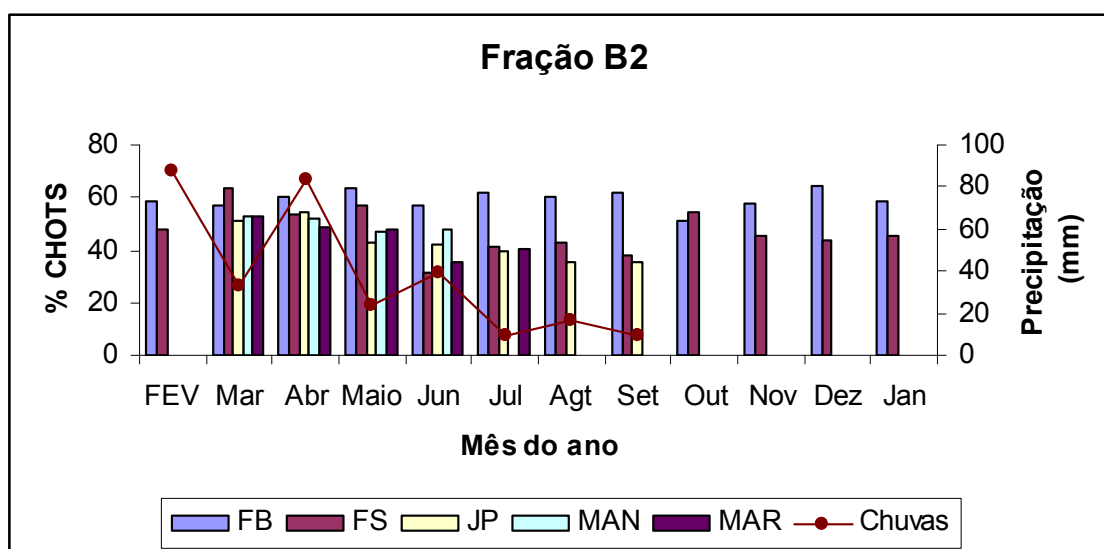


Figura 10. Fração B2 do feno de feijão bravo (FB), flor de seda (FS), jurema preta (JP), maniçoba (MAN) e marmeleiro (MAR), no período de 12 meses no município de Cubati- Pb

O feijão bravo apresentou 57,3% em março e 64,5% dessa fração em dezembro; a flor de seda apresentou 62,3% em março e 41,5% em julho; a jurema preta apresentou 54,5% em abril e 35,5% em setembro enquanto o marmeleiro em março registrou percentuais de 52,5 e em junho 35,7. O acúmulo de água no solo (Figura 2) contribuiu para uma menor concentração dessa fração para o feijão bravo, porém, para as outras espécies, a maior disponibilidade de água favoreceu esses constituintes (celulose e hemicelulose).

As frações de carboidratos em algumas gramíneas são bem conhecidas (Malafaia et al.; 1998; Ribeiro et al.; 2001), mas pouco são os estudos com outras espécies vegetais em especial as nativas ou naturalizadas.

Sabe-se que à medida que as plantas vão crescendo, a quantidade de carboidratos estruturais por ela requeridas é aumentada, daí o aumento proporcional da fração B2, o que explica o fato dessa fração ter diminuído ao longo do período experimental.

Na Figura 11, pode-se visualizar o comportamento das espécies ao longo dos meses estudados, e observar que para todas as forrageiras ocorreu diferença significativa ($P < 0,05$).

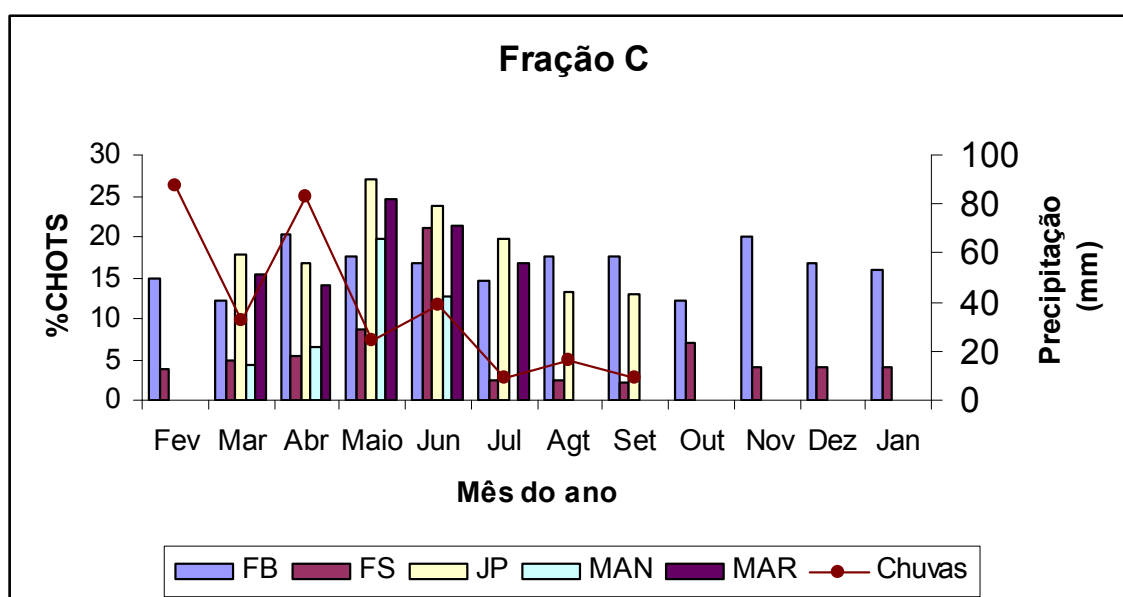


Figura 11. Fração C do feno de feijão bravo (FB), flor de seda (FS), jurema preta (JP), maniçoba (MAN) e marmeleiro (MAR), no período de 12 meses no município de Cubati- Pb

O maior percentual da fração C do feijão bravo ocorreu no mês de abril, com média de 20,2% e o menor registro corresponde ao mês de outubro, com 12%, demonstrando que a qualidade dessa forrageira varia muito em função do período em que é coletada. Já a flor de seda, apresentou 20,9% dessa fração no mês de junho e nos demais meses foi constante, exceto para o mês de setembro, onde a espécie apresentou teor de fração C em torno de 2,3%, sendo então este período o mais indicado para a utilização da forrageira, visto que a digestibilidade nesse período também foi elevada (Figura 8).

A jurema preta em maio apresentou a maior concentração de componentes indegradáveis, com 27% e em setembro esse percentual caiu para 13,07%.

Para a maniçoba no mês de março, quando esta forrageira iniciava o processo produtivo, a fração indigestível estava em torno de 4,5%, aumentando para 19,8% em maio, refletindo o comportamento natural da espécie, visto que a qualidade das folhas vai decrescendo com o avançar do tempo e conseqüentemente, aumentando o valor da fração C, o mesmo comportamento foi registrado quando analisado a digestibilidade dessa forrageira (Figura 8). O marmeleiro apresentou 24,6% em maio e 14,07% em abril, mostrando também sensibilidade em relação aos índices pluviométricos, pois o período de maior produção (Figura 6) está relacionado aos períodos de maior disponibilidade de água e conseqüentemente melhor qualidade do feno.

Valores elevados da fração C, como por exemplo os apresentados pela jurema preta nos meses de maio e junho, podem refletir diretamente no consumo animal, devido aos constituintes indisgestíveis dessa fração. Ainda, segundo Van Soest (1994) elevados teores da fração C também promove o efeito físico de enchimento no rúmex que pode refletir no efeito da repleção ruminal, e por conseqüência, diminuir o consumo.

O incremento da fração C e a redução da fração A+B1 podem implicar na diminuição da disponibilidade de energia para os microrganismos que fermentam carboidratos fibrosos, influenciando a eficiência da síntese de proteína microbiana (Cabral et al.; 1999), e por conseqüência, a resposta animal.

CONCLUSÃO

A irregularidade na distribuição das chuvas ao longo do ano influencia a produção de matéria verde, a composição química, digestibilidade e fracionamento dos carboidratos das espécies feijão bravo, flor de seda, jurema preta, maniçoba e marmeleiro.

A produção de matéria verde das espécies feijão bravo e flor de seda mostraram menor sensibilidade a escassez de água.

Para a utilização eficiente do feijão bravo, flor de seda, jurema preta, maniçoba e do marmeleiro na alimentação animal, faz-se necessário um acompanhamento periódico e contínuo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBAS, B., EL-TAYEB., SULLEIMAN, Y. R. Calotropis procera: feed potencial for arid zones. **Veterinary-Record**. V. 131, n. 6, p. 132, 1992.

ALVES, ALDIVAN RODRIGUES, et al.. Caracterização de Carboidratos de Forrageiras Nativas em Diferentes Períodos de Corte. In: III Simpósio Internacional sobre caprinos e ovinos de Corte. **Anais...** João Pessoa – Pb, 2007.

ANDRADE, MARIA VERÔNICA MEIRA DE. **Aspectos fenológico, produtivo e qualitativo de flor de seda (Calatropis procera) em função da densidade de plantio**. Dissertação de Mestrado. Departamento de Zootecnia. Universidade Federal da Paraíba. Areia. 2005.

ANDRADE, ALBERICIO PEREIRA et al. Produção animal no bioma caatinga: paradigmas dos "pulsos-reservas". 43ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. **Anais...** João Pessoa –PB, 2006

AMORIM, O. S. A.; CARVALHO, M. G. X.; ALFARO, C. E. P. Efeitos da época, altura de corte e do tratamento químico sobre o valor nutritivo do feno de jurema preta (*Mimosa tenuiflora* Wild.). **Relatório final de projeto FUNDECI/ETENE-BNB**. 2001.

ARAÚJO, E.C.; SILVA, V.M.; PIMENTEL, A.L. et al. Valor nutritivo e consumo voluntário de forrageiras nativas da região semi-árida do Estado de Pernambuco VII Maniçoba (*Manihot epruinosa* Pax & Hoffmann). In: SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES. **Anais...** Natal: Sociedade Nordestina de Produção Animal, 1996. p.194.

ARAÚJO, E.C.; VIEIRA, M.E.Q.; CARDOSO, G.A. Valor nutritivo e consumo de forrageiras nativas da região semi-árida do Estado de Pernambuco – V - Marmeleiro (*Croton sonderianus*, Muell. Arg.) . In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, Fortaleza, **Anais...** SBZ, 1996, v.2, p.257-259.

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

ARAÚJO FILHO, J.A., Manejo de pastagens nativas no sertão cearense. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PASTAGEM NATIVA DO TRÓPICO SEMI-ÁRIDO, 1, Fortaleza, CE, **Anais...** XVII Reunião da SBZ, 1980, Fortaleza: SBZ, p. 45-58, 1980.

ARAÚJO FILHO, J. A de; VASCONCELOS, S. H. L. Efeitos da intensidade e intervalo da poda sobre a produção de matéria seca da jurema preta (*Mimosa* sp). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, XX. 1983. Pelotas. **Anais...** Pelotas: Sociedade Brasileira de Zootecnia, p. 312.

ARAÚJO FILHO, J.A. Combined species grazing in extensive Caatinga conditions. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GOATS, 4, Brasília. **Anais...** Brasília: EMBRAPA-DDT, 1987. 1550p. p. 947-954. 2v

ARAÚJO FILHO, J.A. Manipulação da vegetação lenhosa da caatinga para fins pastoris. In: Simpósio Nordestino de Alimentação de Ruminantes, 2. João Pessoa, PB, 1990. **Anais...** João Pessoa, CCA/UFPB, p. 80-93, 1990.

ARAÚJO FILHO, J. A. de; BARROS, N. N.; DIAS, M. L.; SOUSA, F. B. de. Desempenho de caprinos com alimentação exclusiva de jurema preta (*Mimosa sp.*) e sabiá (*Mimosa acutitipula*). In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27. **Anais...** Campinas: Sociedade Brasileira de Zootecnia 1990. p.68.

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

ARAÚJO FILHO, J.A. **Manipulação da vegetação lenhosa da Caatinga para fins pastoris.** Sobral, CE: EMBRAPA-CNPC, 1995, 18p

ARAÚJO FILHO, J. A.; CARVALHO, F. C. **Sistema de produção agrossilvipastoril para o semi-árido nordestino.** In: CARVALHO, M. M., AVEIO, M. J., CARNEIRO, J. C. Sistemas Agroflorestais Pecuários: Opções de Sustentabilidade para Áreas Tropicais e Subtropicais. Juiz de Fora, MG: Embrapa Gado de Leite, 2001. p. 101-110.

ARAÚJO, G. G. L. DE; MOREIRA, J. M.; GUIMARÃES FILHO, C. Consumo de dietas com níveis crescentes de feno de maniçoba na alimentação de ovinos: digestibilidade e desempenho animal. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37, Viçosa, **Anais...** Viçosa: SBZ, 2000, p.370.

ARAÚJO, G. G. L. de et al. Consumo voluntário e consumo de ovinos submetidos a dietas contendo diferentes níveis de feno de maniçoba. **Revista Ciência Agronômica**, vol. 35, nº 01, Jan/Jun, 2004

AZEVEDO, J. A. G. et al. Composição químico-bromatológica, fracionamento de carboidratos e cinética da degradação *in vitro* da fibra de três variedades de cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*). **R. Bras. Zootec.**, Viçosa, v.32, n.6, p.1443-1453, 2003.

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

BRAID, E. C. M. (Coord.). **Diagnóstico florestal do Estado do Ceará.** Fortaleza: PNUD/FAO/IBAMA/SDU/SEMACE, 1993. 78 p. il

BEGG, J. E.; TURNER, N. C. Crop water deficits. *Advances in agronomy.* San Diego, New York: **Academic Press**, v. 28, p.161-217, 1976.

BEZERRA, F. M. L.; ANGELOCCI, L. R.; MINAMI, K. Deficiência hídrica em vários estádios de desenvolvimento da batata. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 2, n. 2, p. 119-123, 1998.

CABRAL, L. S. et al. Frações de carboidratos de volumosos tropicais e suas taxas de degradação estimadas através das técnicas de produção de gases. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: SBZ, 1999. p.289.

CARDOSO, E. J. B. N.; ANTUNES, V.; SILVEIRA, A. P. D.; OLIVEIRA, M. H. A. ficiência de fungos micorrízicos vesículo-arbuscular em porta-enxertos de citros. **Revista Brasileira da Ciência do Solo**, v. 10. p. 25-30, 1986.

CARNEIRO, J. O. **O xerofilismo e as plantas xerófilas**. In: RECURSOS DE SOLO E ÁGUA NO SEMI-ÁRIDO NORDESTINO. João Pessoa: A UNIÃO, 1999, 115p.

CARLESSO, R. **Influence of soil water deficits on maize growth and leaf are adjustments**. East Lonsing, Michigan State University. 1993. 275p. Tese de (Doutorado). East Lonsing, Michigan State University, 1993.

CARLESSO, R. Absorção de água pelas plantas: água disponível versus extraível e a produtividade das culturas. **Revista Ciência Rural**, v. 25. p. 183- 188. 1995.

CARLESSO, R., SANTOS, R. F. Disponibilidade de água às plantas de milho em solos de diferentes texturas. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**. V 23, p. 17-25, 1999.

CASTRO, J. M. da C. **Inclusão do feno de maniçoba (*Manihot pseudoglaziovii* Muell Arg.) em dietas para ovinos Santa Inês**. 2004. 43f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia.

CASTRO, J. M. da C. Desempenho de cordeiros Santa Inês alimentados com dietas completas contendo feno de maniçoba. **R. Bras. Zootec.** vol.36 no.3 Viçosa Maio/Junho 2007.

COIMBRA-FILHO, A.F. & I. DE G. CÂMARA. **Os limites originais do bioma Mata Atlântica na região Nordeste do Brasil**. Fundação Brasileira para Conservação da Natureza, Rio de Janeiro, 1996.

CORREIA, K. G.; NOGUEIRA, R. J. M. C. Avaliação do crescimento do amendoim (*Arachis hypogaea* L.) submetido a déficit hídrico. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Belo Horizonte, v. 4, n. 2, 2004.

COSTA, FERNANDO GUILHERME PERAZZO et al. Valores energéticos e composição bromatológica dos fenos de jureminha, feijão bravo e maniçoba para aves. **R. Bras. Zootec.**, Viçosa, v. 36, n. 4, 2007.

DANTAS, F. R. et al. Composição química e consumo de leguminosas nativas e exóticas no semi-árido nordestino. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43., **Anais...** João Pessoa: SBZ, 2006. CD-ROM.

DAS, D. K.; JAT, R. L. Influence of three soil-water regimes on root porosity and growth of our rice varieties. **Agronomy Journal** . 69: p.197-200 ,1977.

DORNELAS, C.S.M. **Cinética ruminal de forrageiras nativas da caatinga em caprinos**, Areia-CCA/UFPB, 55f, 2003.. (Dissertação de Mestrado).

DUQUE, J.G. **O Nordeste e as lavouras xerófilas**. 3 ed. Fortaleza, BNB/ETENE. 1980.

EMPARN. Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte. **Armazenamento de forragens para a agricultura familiar**/Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte. Natal, RN, 2004.

FALL, S. T., 1991. Digestibilité in vitro et dégradabilité in situ dans le rumen de ligneux forragers disponibles sur paturages naturels au Senegal. Premiers resultatas. **Rer . Elev. Méd. Vét. Pays. Trop.** v. 44, n.3, p. 345-354, 1991.

FAVORETO, V.; Rodrigues, L.R.A.; Tupinambá, L.F. Efeito do nitrogênio na produção e composição bromatológica do capim-colônia e seus aspectos econômicos. **Científica**, 16 (1): 71-78, 1988.

FERNANDES, A. Biodiversidade do Semi-árido Nordestino. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 4, p. 119-124, 1992.

FIGUIREDO, M. V. **Utilização dos fenos de Jureminha (*Desmanthus virgatus*), Maniçoba (*Manihot pseudoglaziovii* Pax. Et K. Hoffman) e Feijão bravo (*Capparis flexuosa*, L) na alimentação de ovinos**. 2005. 63f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia.

FRANCIS, J. K. Wildland shrubs of the united states and its territories: Thamnic Descriptions. International Institute of Tropical Florest. U.S. Department of Agriculture. Florest Service. Disponível em : www.fs.fed.us/global/iitf/wildlandshrubs.htm.

GONÇALVES, et al. Determinação do Consumo, Digestibilidade e Frações Protéicas e de Carboidratos do Feno de Tifton 85 em Diferentes Idades de Corte. **R. Bras. Zootec.**, Viçosa, v.32, n.4, p.804-813, 2003.

HALL, M.B. **Neutral detergent-soluble carbohydrates nutritional relevance and analysis**. Florida: University of Florida, 2000. 42p. (Bulletin, 339)

HARDESTY, L. H.; BOX, T.W.; MALECHEK, J. C. Season of cutting affects biomass production by coppicing browse species of the Brazilian caatinga. **Journal of Range Management**, v. 41. n.6. p. 477-480. 1988.

HSAIO, T. C. Plant responses to water stress. **Annual Rewiew of Plant Physiology**. 24:519-70, 1973.

KÖOPEN, W. Dasa geographi sc system der klimate. In: Koppen, W., Geiger, R. **Randbuch der klimatologia**. Berlin. Gerdrulir bom traeger. v. 1. part, 1936.

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

LEITE, F. de A. B. et al. Solos do Estado do Ceará: atualização taxonômica Parte II - Terra Roxa Estruturada Similar, Brunizem Avermelhado, Bruno Não Cálcico, Planossolo, Cambissolo, Vertissolo, Solonetz Solodizado, Solonchak Solonétzico, Laterita Hidromórfica, Solo Aluvial, Solo Litólico, Regossolo, Areia Quartzosa. XXXI Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, Gramado-RS, 2007, **Anais...** Gramado:SBCS, p. 1-6, 2007.

LINDER S. AND D.A. ROOK. Effects of mineral nutrition on carbon dioxide exchange and partitioning of carbon in trees. In: Bowen, G.D. & Eks Nambiar (eds). **International review of forestry research**: 211-236. Academic Press, New York, New York, USA, 1985.

LIMA, J. L. S. DE. **Plantas forrageiras das caatinga - usos e potencialidades – Petrolina- PE: EMBRAPA- CPATSA/PNE/RBG-KEW -01-02, 1996.**

LIMA, G. F. da C. Produção de fenos alternativos para a agricultura familiar no semi-árido nordestino. Simpósio Paraibano de Zootecnia. 3 **CDROM** 2002, Areia-PB.

LIRA FILHO, C. E. **Valor nutritivo do feno de flor de seda S.W. na alimentação de ovinos deslanados.** Areia – PB: CCA/UFPB, 2004. 57f.:il. Dissertação (Mestrado em Zootecnia).

LITTLE JR., E.L., R.O. Woodbury and F.H. Wadsworth. Trees of Puerto Rico and the Virgin Islands, v. 2. **Agric. Handbook**, 449. U.S, 1974.

LORENZI, H. **ÁRVORES BRASILEIRAS: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.** 2 ed. Nova Odessa, SP. Plantarum, v. 2. 1998.

LUCENA, E. V. ; SILVA, Aderbal Marcos de Azevedo ; SILVA, R. M. N. ; PEREIRA FILHO, José Moraes ; SANTOS, José Rômulo Soares dos ; LIMA, Adalmira Bezerra de. Tratamento do Feno de Malva Branca (*Sida cordifolia*) e Flor de Seda (*Calotropis procera*) Submetida a Amonização e Tratamento Alcalino. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. **Anais...** , Recife -Pe, 2002.

LUDLOW, M.; MUCHOW, R. C. A critical evaluation of this for improving crop yields in watter-limited environments. **Advance in Agronomy**, v. 43, p. 107- 153. 1990.

MAIA, G. N. **CAATINGA: Árvores e arbustos e suas utilidades.** São Paulo D&Z, 2004. 413 p.

MAGALHÃES, A. **Fotossíntese.** In: Ferri, M. (Coord.). Fisiologia vegetal. 2 ed. EPU: São Paulo. p.117-168, 1985.

MALAFAIA, P.A. M. & VIEIRA, R. A. M. **Técnicas de determinação e avaliação dos compostos nitrogenados em alimentos para ruminantes**. Simpósio Internacional Sobre Digestibilidade em Ruminantes. Lavras –MG –Brasil, 1997, p. 29 – 54.

MARUR, C. J.; MAZZAFERA, P.; MAGALHAES, A. C. Atividade da enzima redutase do nitrato em algodoeiro submetido ao déficit hídrico e posterior recuperação da turgescência. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 57, n. 2, p. 277-281, 2000.

MATZENUER, R.; SATILI, R. **A água na cultura do milho**. IPAGRO Informa, 1983. p.17-32. (IPAGRO Informa, 26)

MATOS, A. de O.; Camarão, A.P.; Batista, H.A.M. **Teores de minerais do capim quicuío-da-amazônia em três idades**. Belém: EMBRAPA – CPATU. p. 9 (Comunicado Técnico, 60), 1987.

MCDOVELL, L.R. **Minerais para ruminantes sob pastejo em regiões tropicais, enfatizando o Brasil**. 3 ed. University of Florida: Gainesville. 92 p, 1999.

MEDINA, E. **Diversity of life forms of higher plants in neotropical dry forest**. 221-242. In: S. H. Bullock. H. A. Mooney; e. Medina (eds.). *Seasonally dry tropical forests*. Cambridge University Press, Cambridge.1995

MELO, M.M., VAZ, F.A., GONÇALVES, L.C, SATURNINO, H.M. Estudo Fitoquímico da Calotropis Procera Ait., Sua Utilização na Alimentação de Caprinos: Efeitos Clínicos e Bioquímicos Séricos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. 2:15 - 20; 2001.

MESQUITA, R.C.M., ARAÚJO FILHO, J.A., DIAS, M.L. Manejo de pastagem nativa uma opção para o semi-árido nordestino. In: SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 2. **Anais...** Natal: EMPARN, 1988.

MODESTO, E. C. et al. Caracterização químico-bromatológica da silagem do terço superior da rama de mandioca. **Ani. Sci.**, Maringá, v. 26, n. 1, p. 137-146, 2004.

MOREIRA, V.R. Digestibilidade aparente da brachiaria decumbens tratada com hidróxido de sódio, amônia anidra, ou misturada à Calatropis prosera – 1 Matéria orgânica e balanço de nitrogênio. IN: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. **Anais...**Fortaleza, 1996. 327-330

MOREIRA, J. N., LIRA, M. A., SALTOS, M. V. F., FERREIRA, M.A., SANTOS, G. R. A. Consumo e desempenho de vacas Guzerá e Girolando na caatinga do sertão Pernambucano **Caatinga** (Mossoró,Brasil), v.20, n.3, p.13-21, julho/setembro 2007

NORTON, B.W. **Differences in plant species in forage quality**. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON NUTRITIONAL LIMITS TO ANIMAL PRODUCTION FROM PASTURE, St. Lucia, 1982. Proceedings. Farnham Royal: Commonwealth Agricultural Bureaux, 1982. p.89-110.

NOZELLA, E. F. et al. Degradabilidade ruminal in situ de plantas contendo tanino em ovinos da raça Santa Inês. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, Piracicaba, **Anais...** SBZ, p. 1242-1243, 2001.

OLIVEIRA, V.M. **Estimativa da biomassa de Calatropis procera (Ait) R. Br. E determinação de sua composição química nos municípios de Patos e Santa Luzia-PB.** .Areia 40f. Dissertação de (Mestrado em Zootecnia). Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia-PB.2002

PASSOS, R. A. M. Jurema preta – composição bromatológica e valor nutritivo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, XXVIII, 1991. João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Sociedade Brasileira de Zootecnia. 1991. p.40.

PEREIRA, A. S. **Determinação da evapotranspiração de referencia (eto) através de atmômetros modificados em condições tropicais.** In: Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, 21/Simpósio de Engenharia Agrícola do Cone Sul, 1992, Santa Maria.RS: Universidade Federal de Santa Maria, 1992. v. 2. p.636 – 648.

PEREIRA FILHO, J. M.; AMORIM, O. S.; VIEIRA, E. L.; SILVA, A. M. de A.; CÉZAR, M. F.; MAIA, J. C.; SOUSA, I. S. Efeito da altura de corte sobre a produção de matéria seca e proteína bruta da jurema preta (*Mimosa tenuiflora* Wild.). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, XXXVI .**Anais...** Porto Alegre, 1999. p. 24.

PEREIRA FILHO, J. M; AMORIM, O. S.; LUCENA, E. V. de; SILVA, A. M. A.; CEZAR, M. F.; AMORIM, F. U.; SOUSA, I. S. Altura e frequência de corte da jurema preta (*Mimosa tenuiflora* Wild.): densidade e sobrevivência. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL II e SIMPÓSIO NORDESTINO DE RUMINANTES, VII .**Anais...** Fortaleza: Sociedade Nordestina de Produção Animal. 2000. v.2. p. 22-24.

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

PIMENTA FILHO, E.C. e SILVA, D.S. PLATAFORMA REGIONAL DO AGRONEGÓCIO OVINO-CAPRINOCULTURA. Programa de Estabelecimento Racional de Forageiras Nativas do Semi-árido Nordeste para uso em Sistemas de Produção da Caprino-ovinocultura. Areia 2002 (**Projeto**).

PINTO, MARIA DO SOCORRO DE CALDAS. **Crescimento Vegetativo e Composição Química das Cultivares de Maniçoba (*Manihot pseudoglaziovii* e *Manihot piuiensis*) em Função da Disponibilidade de Água no Solo.** Dissertação de Mestrado. Departamento de Zootecnia. Universidade Federal da Paraíba. Areia. 2004.

PRADO, D. **As caatingas da América do Sul.** In: I.R. Leal, M. Tabarelli & J.M.C. Silva (eds.). Ecologia e conservação da Caatinga. pp. 3-73. Editora Universitária, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil, 2003.

PRISCO, J. T. Possibilidades de exploração de lavouras xerófilas no semi-árido Brasileiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, 21(4): 333-342, abr. 1986.

PUPO, N. I. H; **Manual de Pastagens e Forrageiras**. Campinas SP. 343p., 1995.

REID, R.L ; Horvath, D.J. Soil chemistry and mineral problems in farm livestock. **Animal Feed Scienc and Tecnology**, 5: 95-167, 1980.

REIS, R. A., DA SILVA, S.C. **Consumo de forragens**. IN: Berchielli, T.T., Pires, A.V., Oliveira, s. g. **Nutrição de Ruminantes**. FUNEP, Jaboticabal, 2006

RIZZINI, C.T., A.F. Coimbra-Filho & A. Houaiss. 1988. **Ecosistemas brasileiros/ Brazilian ecosystems**. Enge-Rio Engenharia e Consultoria, S.A., Rio de Janeiro, Brasil, 1988.

RIBEIRO, K. G. et al. Eficiência microbiana, fluxo de compostos nitrogenados no abomaso, amônia e pH ruminais, em bovinos recebendo dietas contendo feno de Capim-Tifton 85 de diferentes idades de rebrota. **R. Bras. Zootec.**, Viçosa, v.30, n.2, p.581-588, 2001.

RUSSELL, J.B., O'CONNOR, J.D., FOX, D.G. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: I. Ruminal fermentation. **J. Anim. Sci.**, 70(12):3551-3561, 1992.

SAEG. **Sistema para Análise Estatística e Genética; versão 7.0**. Viçosa; Fundação Arthur Bernardes. 1997.

SÁ, M. H.; VARGAS, M. A. T. Fixação biológica do nitrogênio por leguminosas forrageiras. In: VARGAS, M. A. T.; HUNGRIA, M. (Eds). **Biologia dos solos dos cerrados**. Planaltina: EMBRAPA – CPAC, 1997. p. 127-152.

SALVIANO, L. M. C; NUNES, M.C.F.S. **Feno de Maniçoba**. Petrolina: Embrapa, 1989. (EMBRAPA- CPATSA. Comunicado Técnico, 29).

SANTA CRUZ, SANDRA ELIZABETH SANTIAGO BELTRÃO. **Influência da forma de fenação sobre a composição bromatológica, digestibilidade in vitro e taninos condensados de forrageias do semi-árido nordestino**. Dissertação de Mestrado. Departamento de Zootecnia. Universidade Federal da Paraíba. Areia. 2005.

SANTOS, R. F.; CARLESSO, R. Enrolamento e expansão das folhas de milho submetidas a déficit hídrico em diferentes solos. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 3, n. 1, p. 1-6, 1999.

SANTOS, J. C.; SILVA, J. O; SILVA, A. M. A.; LUCENA, J. A. Levantamento de forrageiras arbóreas do sertão paraibano e sua composição bromatológica. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, XXVII. **Resumos...** Campinas: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1990. p. 308.

SHARMA , G.K. Calotropis procera and Calotropis gigantea. **Indian Journal Veterinary Science and Animal Husbandry**, v. 4, p. 63-74, 1934.

SILVA, D. J. et al. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. Viçosa: Imprensa Universitária, 2002. 165p.

SILVA, V.M.; ARAUJO FILHO, J.A.; REGO, M.C.; GADELHA, J.A.; SILVA, M.J.A.; PEREIRA, V.L.A. Comportamento dietético de bovinos em caatinga com diferentes níveis de manipulação. **Pesquisa Agropecuária Pernambucana**, Recife, v. 10, p.117-124, jan/dez. 1997.

SILVA, M. A. e SILVA, D. S. **Estudo morfofisiológico do feijão-bravo (*Capparis cynophallophora* L.) no Cariri paraibano**. Areia: UFPB-CCA-PIBIC, 16p. 2001. (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica, Relatório final).

SILVA, J.C.A; ANDRADE, L.A.; DORNELAS, G.V; FERNANDES, A.A. **Estudo Fenológico do Feijão-Bravo (*Capparis Flexuosa* L.) No Cariri Paraibano**. (Dissertação de Mestrado) Programa de Pós-Graduação Em Agronomia-CCA/UFPB. Areia –Pb. 2002..

SNIFFEN, C. J.; O'CONNOR, F. J.; VAN SOEST, P. J. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: Carbohydrate and Protein Availability. **J. Anim. Sci.** 70(12): 3562-3577, 1992.

SOARES, J.G.G. **Cultivo da maniçoba para produção de forragem no semiárido brasileiro**. Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA, 1995, 4p. (EMBRAPA/CPATSA. Comunicado Técnico, 59).

SOARES, J. G.G. **Avaliação do feijão-bravo (*Capparis flexuosa* L.) em condições de cultivo para produção de forragem**. Petrolina: EMBRAPA – CPATSA, (Pesquisa em andamento, 58), 1989.

SOARES, J. G. G., SALVIANO, L. M. C. **Cultivo da maniçoba para produção de forragem no semi-árido brasileiro**. Petrolina, PE, Embrapa Semi-árido, N 33. 6p, 2000. (EMBRAPA semi-árido- instruções técnicas).

SOUZA, C.C. de. OLIVEIRA, F. A. de., SILVA, I de F. da., ANDRADE, A. de. Manejo de irrigação e da adubação nitrogenada na cultura do algodoeiro herbáceo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 3, n. 2, p. 125-130, 1999.

TAIZ, L.; ZEIGER E. **Fisiologia Vegetal**. 3ª Edição, Porto Alegre: Artmed, 2004

TEARE, I.D.; PEET, M.M. **Crop –water relations**. John Wiley e Sons Publ., New York,1983.

TILLEY, J.M.A. & TERRY, R.A., 1963. A two-stage technique for the "in vitro" digestion of forage crops. **J.Brit. Grassl. Soc.**, 18(2):104-111.

TROVÃO, D. M. de B. M. et al., Avaliação do potencial hídrico de espécies da Caatinga sob diferentes níveis de umidade do solo. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Belo Horizonte, v. 4, n. 2, 2004.

TURNER, N. C. **The benefits of water of deficits**. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF PLANT PHYSIOLOGY. New Delhi-Índia, 1988. Proceedings... New Delhi- Índia: 1988. p. 806-815.

QUEIROZ, D.S., GOMIDE, J.A., MARIA, J. Avaliação da Folha e do Colmo de Topo e Base de Perfilhos de Três Gramíneas Forrageiras 1 Digestibilidade *in vitro* e Composição química. **Rev. Bras. de Zootec.**, v. 29(1);53-60 2000

VALADARES FILHO, D. de C. **Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos**. Viçosa-MG. UFV;DZO;DDI, 2001.297p.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. Ithaca, New York, Cornell University Press, 1994. 476p.

VASCONCELOS, S. H. L.; ARAÚJO FILHO, J. A. de. Influência da frequência e intensidade de poda sobre a produtividade da jurema preta (*Mimosa sp.*). **Caatinga**. v. 5, n. 1/2. p. 27-34. 1985.

VASCONCELOS, V. R.; RESENDE, K. T.; PIMENTEL, J. C. Degradação potencial e efetiva de forrageiras do semi-árido brasileiro em caprinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, XXXIV. **Anais...** Juiz de Fora, 1997a. p. 49-51

VASCONCELOS, M. A. **Composição química e degradabilidade do feno de maniçoba em ovinos**. Universidade Federal Rural de Pernambuco.Dissertação de mestrado. 2000

VAZ, F. L.; GONÇALVES, L. C.; SATURNINO, H. M. et al. Avaliação do potencial forrageiro do algodão de seda (*Calotropis procera*) II – consumo e digestibilidade das frações fibrosas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35.. **Anais...** Botucatu:SBZ, v. 1, p 464-466, 1998.

VEIGA, J. B. da; CAMARÃO, A. P. **Produção forrageira e valor nutritivo dos capins elefante anão, Cameron e tobiatã sob três idades de corte**. EMBRAPA – CPATU. Belém. 23 p. (Boletim de Pesquisa, 102), 1990.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)