



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

**FLORÍSTICA E FITOSSOCIOLOGIA DO BANCO DE SEMENTES DO SOLO
E COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA DO ESTRATO HERBÁCEO DA
CAATINGA, NO CARIRI PARAIBANO**

Manuella da Fonseca Bezerra
ZOOTECNISTA

**AREIA - PB
FEVEREIRO - 2009**

Livros Grátis

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

Milhares de livros grátis para download.

MANUELLA DA FONSECA BEZERRA

**FLORÍSTICA E FITOSSOCIOLOGIA DO BANCO DE SEMENTES DO SOLO
E COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA DO ESTRATO HERBÁCEO DA
CAATINGA, NO CARIRI PARAIBANO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, da Universidade Federal da Paraíba, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

Área de Concentração: Forragicultura

Comitê de Orientação:

Prof. Dr. Divan Soares da Silva (CCA/UFPB)

Prof. Dr. Alberício Pereira de Andrade (INSA/MCT)

Prof^a. Dra. Alecksandra Vieira de Lacerda (INSA/MCT)

**AREIA - PB
FEVEREIRO - 2009**

*Ficha Catalográfica Elaborada na Seção de Processos Técnicos da
Biblioteca Setorial do CCA, UFPB, campus II, Areia – PB*

B574f Bezerra, Manuella da Fonseca.

*Florística e fitossociologia do banco de sementes do solo e composição
bromatológica do estrato herbáceo da caatinga, no cariri paraibano. / Manuella
da Fonseca Bezerra — Areia - PB: CCA/UFPB, 2009.*

107 f.: il.

**Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Centro de Ciências Agrárias. Universidade
Federal da Paraíba, Areia, 2009.**

Bibliografia.

Orientador: Divan Soares da Silva.

Co-orientador: Alberício Pereira de Andrade.

**1. Vegetais herbáceos 2. Forrageiras – espécies 3. Extrato herbáceo – bromatologia –
cariri paraibano I. Silva, Divan Soares da (Orientador) II. Andrade, Alberício Pereira de
(Co-orientador) III. Título.**

UFPB/BSAR

CDU: 582.099(813.3)

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

PARECER DE DEFESA DO TRABALHO DE DISSERTAÇÃO

TÍTULO: “Florística e Fitossociologia do Banco de Sementes do Solo e Composição Bromatológica do Estrato Herbáceo da Caatinga, no Cariri Paraibano”.

AUTORA: Manuella da Fonsêca Bezerra

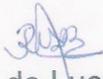
ORIENTADOR: Prof. Dr. Divan Soares da Silva

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/Areia - PB


Prof.ª Dr.ª Riselane de Lucena Alcântara Bruno
Examinadora
Departamento de Fitotecnia/CCA/UFPB/Areia - PB


Pesq. Dra. Alecksandra Vieira de Lacerda
Examinadora
Instituto Nacional do Semi-Árido/MCT/Campina Grande - PB

Areia, 27 de fevereiro de 2009

DEDICO

À DEUS, o motivo maior da
minha existência, sem ele minha vida não
teria nenhum sentido!!!

Aos meus pais

Manoel Pinheiro Bezerra e Maria da Conceição Fonseca Bezerra

Aos Meus irmãos

Severino Bezerra Cavalcanti Neto e Daniella da Fonseca Bezerra

A minha sobrinha

Carolina da Silva Bezerra

A minha Tia

Cleudia Bezerra Pacheco

A todos meus familiares e Amigos da Amambaí

A vocês minha eterna gratidão!!!

AGRADECIMENTOS

A DEUS, por estar sempre presente em todos os momentos da minha vida, o que me deu forças para chegar até aqui..

Aos Professores Dr. Alberício, Dr. Divan, Dr. Ivandro, Dr^a Riselane e Dr^a Alecksandra Lacerda, pela valiosa orientação, críticas e sugestões.

Aos Professores Dr. Leonardo Félix e Dr^a Regina Célia pelo auxílio na identificação das espécies.

Aos amigos Erellens Eder e Verônica Andrade pelas valorosas contribuições na correção deste trabalho.

Aos funcionários do Laboratório de Sementes Seu Severino, Antônio Alves e Ruy pelo convívio e ajuda durante a condução do experimento.

Aos que compõem o Herbário Jayme Coelho de Moraes em especial a Saulo e Marinês, por me receberem sempre de bom humor e com sua valiosa ajuda.

Aos colegas de Pós-Graduação, em especial a minha turma 2007.1.

Aos amigos de Zootecnia da UFRN Turma 99.1, pelos momentos de luta em prol da Zootecnia do esta do RN.

A prima Sulamita Bezerra, a cunhada Liane e as tias Terezinha e Lúcia Fonseca, pelo apoio incondicional mesmo a distancia.

Aos amigos de longas datas Sonja Silva, Flávia Canuto, Ana Karina Tavares Sena, Judson Bezerra, Valmiro aprendi muito com vocês ao longo da vida, obrigada por tudo!!!

Aos amigos da Amambaí, lugar onde cresci, saibam que fico feliz quando estou perto de vocês por serem extensão da minha família.

Aos amigos da cidade de Areia-PB, Kallyandra, Keliton, Kelianne, Mariana, Alcemir, Kelvy e Dó por estarem perto de mim sempre que preciso. Sentirei saudades!!!

Aos funcionários e professores do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal da Paraíba, CCA Areia-PB

Enfim, a todos aqueles que participaram de uma forma ou de outra para a elaboração deste trabalho, o meu ***muito obrigada!!!***

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	viii
LISTA DE FIGURAS.....	xi
RESUMO GERAL	xiv
ABSTRACT.....	xvi
CAPÍTULO I. Referencial Teórico: Florística e Fitossociologia do Banco de Sementes do Solo e Composição Bromatológica do Estrato Herbáceo da Caatinga, no Cariri Paraibano.....	1
1. O Semiárido e a Caatinga.....	2
2. Banco de Sementes.....	7
3. Florística e Fitossociologia.....	10
4. Bromatologia.....	13
5. Referências Bibliográficas.....	16
CAPÍTULO II. Composição florística do banco de sementes do solo em áreas de Caatinga, no Semiárido Paraibano	26
Resumo.....	27
Abstract.....	28
1. Introdução.....	29
2. Material e métodos.....	33
2.1. Caracterizações da área experimental.....	33
2.2. Caracterização climática no período experimental.....	35
2.3. Análises químicas e físicas do solo.....	37
2.4. Água disponível no solo.....	39
2.5. Banco de sementes do Solo.....	39
2.6. Instalação e monitoramento do banco de sementes na casa de vegetação.....	40
2.7. Identificação das espécies.....	41
2.8. Análise dos dados.....	42
3. Resultados e Discussão.....	43
3.1. Flora do banco de sementes do solo.....	43
3.2. Similaridade florística.....	50
4. Conclusões.....	52
5. Referências Bibliográficas.....	53
CAPÍTULO III. Estrutura fitossociológica do banco de sementes do solo em área de Caatinga sob pastejo caprino.....	57
Resumo.....	58
Abstract.....	59
1. Introdução.....	60
2. Material e Métodos.....	62
2.1. Caracterizações da área experimental.....	62
2.2. Caracterizações climática no período experimental.....	63
2.3. Coleta do solo para compor o banco de sementes.....	64

2.4. Análises químicas e físicas do solo.....	65
2.5. Água disponível no solo.....	67
2.6. Instalação e monitoramento do banco de sementes na casa de vegetação.....	67
2.7. Identificação das espécies.....	69
2.8. Análise fitossociológica do banco de sementes do solo.....	69
3. Resultados e Discussão.....	72
3.1. Estrutura fitossociológica do estrato herbáceo.....	72
3.2. Diversidade e equabilidade.....	76
3.3. Agregação.....	77
3.4. Densidade do banco de sementes do solo.....	77
4. Conclusões.....	82
5. Referências Bibliográficas.....	83
CAPÍTULO IV. Composição bromatológica de espécies herbáceas e subarbustivas da Caatinga.....	86
Resumo.....	87
Abstract.....	88
1. Introdução.....	89
2. Material e Métodos.....	91
2.1. Caracterizações da área experimental.....	91
2.2. Coleta e caracterização química e física do solo.....	92
2.3. Coleta do material analisado.....	93
3. Resultados e Discussão.....	95
3.1. Composição bromatológica de espécies herbáceas e subarbustivas da Caatinga.....	95
4. Conclusões.....	102
5. Referências Bibliográficas.....	103

LISTA DE TABELAS**Capítulo II**

TABELA 1.	Análise química e física do solo das áreas de Caatinga no Semiárido paraibano.....	38
TABELA 2.	Famílias e espécies registradas no banco de sementes do solo em casa de vegetação para as duas áreas de Caatinga. Área I, com animais e área II, sem animais.....	43

LISTA DE TABELAS

Capítulo III

TABELA 1.	Análise química e física do solo das áreas de Caatinga no Semiárido paraibano.....	67
TABELA 2.	Espécies amostradas nas duas áreas e seus parâmetros fitossociológicos em ordem decrescente de valor de importância. DA= densidade absoluta, DR= densidade relativa, FA= frequência absoluta, FR= frequência relativa e IVI= Índice de valor de importância.....	72
TABELA 3.	Índice de diversidade de espécies herbáceas no banco de sementes nas duas áreas de caatinga estudadas no ano de 2008 no município de São João do Cariri-PB. H' = Índice de Diversidade de Shannon; J' = Índice de Equabilidade de Pielou.....	77

LISTA DE TABELAS**Capítulo IV**

TABELA 1.	Análise química e física do solo das áreas de Caatinga no Semiárido paraibano.....	92
TABELA 2.	Composição química das espécies do banco de sementes da Caatinga.....	96

LISTA DE TFIGURAS**Capítulo II**

FIGURA 1.	Localização do município de São João do Cariri, PB e das duas áreas experimentais.....	34
FIGURA 2.	Distribuição da temperatura média (°C), umidade relativa (%) e da precipitação pluviométrica (mm) observada durante o ano de 2008, em Areia, PB. Fonte: Estação meteorológica do CCA/UFPB.....	35
FIGURA 3.	Evolução da evapotranspiração média diária nas áreas I e II do banco de sementes, em casa de vegetação.....	36
FIGURA 4.	Distribuição do número de espécies do banco de sementes do solo por família em áreas de Caatinga, no Semiárido paraibano.....	49

LISTA DE FIGURAS**Capítulo III**

FIGURA 1.	Localização do município de São João do Cariri, PB e das duas áreas experimentais.....	62
FIGURA 2.	Distribuição da temperatura média (°C), umidade relativa (%) e da precipitação pluviométrica (mm) observada durante o ano de 2008, em Areia, PB. Fonte: Estação meteorológica do CCA/UFPB.....	64
FIGURA 3.	Evolução do número de plântulas/m ² /dia no banco de sementes do solo nas duas áreas de caatinga (com e sem animais), durante 179 dias de estudo.....	79

LISTA DE FIGURAS**Capítulo IV**

FIGURA 1.	Localização do município de São João do Cariri, PB e das duas áreas experimentais.....	91
------------------	--	----

RESUMO GERAL

Com o objetivo de avaliar a composição florística e a estrutura fitossociológica do estrato herbáceo no banco de sementes do solo de duas áreas (I e II) de caatinga no semiárido paraibano e estudar a composição bromatológica do pool e de nove espécies da vegetação herbácea da caatinga foi conduzido o experimento no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba (CCA/UFPB), na cidade de Areia-PB. E o material foi coletado na Estação Experimental do Centro de Ciências Agrárias - CCA, Universidade Federal da Paraíba - UFPB, em São João do Cariri-PB. Foram selecionadas duas áreas de caatinga, uma com presença de caprinos e a outra sem, onde foram plotadas em cada área 30 parcelas de (0,41 x 0,27 m), sendo retiradas amostras do solo, colocadas em bandejas de polietileno e levadas para casa de vegetação, onde foram irrigadas diariamente e acompanhadas a germinação e emergência das plântulas. A vegetação herbácea e das áreas nas parcelas amostradas do banco de sementes foi representada por 45 espécies distribuídas em 38 gêneros e 20 famílias. As famílias que apresentaram o maior número de espécies foram Fabaceae e Poaceae. Os resultados da análise de agrupamento indicaram que as áreas I e II apresentaram na composição florística elevados índices de similaridades entre o conjunto de áreas amostradas. A emergência das plântulas ocorreu de forma irregular e por um período longo, seguindo uma sazonalidade específica para cada espécie, com picos no início da irrigação. A densidade de sementes por metro quadrado foi maior na área I com predomínio da espécie *Cyperus uncinulatus* Schrad. ex Ness. A evapotranspiração das plântulas foi semelhante para as duas áreas, com pico ocorrendo no início da irrigação. A emergência das plântulas das espécies herbáceas da caatinga ocorreu de forma gradativa ao longo do tempo. O número médio de plântulas/m²/dia do banco de sementes apresentou elevada variação entre as áreas analisadas da caatinga e alta dependência temporal. Os resultados de estrutura mostraram que as famílias Fabaceae, Poaceae e Convolvulaceae apresentaram o maior porcentual de aparecimento nas duas áreas, e que o estrato herbáceo da caatinga apresentou uma florística diversificada mesmo sob pastejo contínuo. As espécies *Cyperus uncinulatus* e *Aristida adscensionis* foram as que

apresentaram maior IVI nas duas áreas 25,11% e 13,10%, respectivamente. A diversidade entre as áreas I e II para os índices de Shannon-Wiener (H') e de Equabilidade de Pielou (J'), ($H' = 3,03$ e $H' = 3,07$ nats. indivíduo⁻¹ e $J' = 0,92$ e $0,93$, respectivamente) foram bastante próximos mostrando assim a alta diversidade florística registrada nas duas áreas estudadas. A distribuição espacial das espécies do estrato herbáceo foi uniforme, demonstrando que, o período de pastejo caprino ainda não foi comprometedor ao desenvolvimento das espécies vegetais herbáceas. Na análise bromatológica os teores médios de MS das plantas variaram de 19,52 a 72,53% para *Capraria biflora* e *Chamaecrista repens*, respectivamente. Para a proteína bruta houve diferença significativa entre as espécies *Heliotropium procumbens* e *Alternanthera polygonoides* com valores em torno de 12% e *Evolvulus glomeratus* com valor médio de 5,78%. O valor de FDN observado para a espécie *E. glomeratus* foi maior quando comparado as demais (71,31%). A FDA variou entre 42,70% a 65,91 % para as espécies *C. brasiliiana* e *Staelia virgata*, respectivamente. Dentre as diferentes espécies e independente do local, estas apresentaram composição bromatológica variada. Para utilização de espécies em sistemas de pastejo, além da avaliação de características qualitativas, devem-se considerar aspectos de facilidade de propagação, adaptação às condições edafoclimáticas, tipo de animal e objetivo do sistema de produção animal.

Palavras-chave: bromatologia, caprinos, estrutura, flora herbácea, Semiárido.

ABSTRACT

In order to evaluate the floristic composition and phytosociological structure of herbaceous seeds in the soil from two areas (I and II) in the semiarid caatinga of Paraíba and study the chemical composition of the pool and nine species of herbaceous vegetation of caatinga was the experiment conducted at the Center for Agrarian Sciences, Federal University of Paraíba (CCA / UFPB) in the city of Areia-PB. And the material was collected at the Experimental Center of Agricultural Science Center - CCA, Universidade Federal da Paraíba - UFPB in São João do Cariri-PB. We selected two areas of caatinga, with a presence of goats and one without, they were plotted in each area 30 plots (0.41 x 0.27 m) and taken soil samples, placed in polyethylene trays and taken to greenhouse, where they were irrigated daily and monitored for germination and seedling emergence. The herbaceous vegetation and areas of plots sampled seed bank was represented by 45 species in 38 genera and 20 families. The families with the greatest number of species are Fabaceae and Poaceae. The results of cluster analysis indicated that areas I and II presented in floristic composition high levels of similarities between the sampled areas. Seedling emergence occurred irregularly and for a long period, following a seasonal pattern specific to each species, with peaks at the beginning of irrigation. The density of seeds per square meter was higher in Area I with a predominance of *Cyperus uncinulatus* Schrad. ex Ness. The evapotranspiration of the seedlings was similar for both areas, with a peak occurring at the beginning of irrigation. The seedling emergence of herbaceous species of the caatinga occurred gradually over time. The average number of plântulas/m²/dia seed bank showed high variation among the areas analyzed in the high caatinga and time dependence. The results showed that the structure of the families Fabaceae, Convolvulaceae and Poaceae showed the highest percentage of occurrence in both areas, and the herbaceous stratum of Brazilian had a diverse flora even under continuous grazing. *Cyperus* species *uncinulatus* and *Aristida adscensionis* showed the highest IVI in the two areas 25.11% and 13.10% respectively. The diversity of the areas I and II for the Shannon-Wiener (H') and evenness (J'), ($H' = 3.03$ and $H' = 3.07$ nats. Individual-1 and $J' = 0.92$ and 0.93 , respectively) were

similar thus showing the high diversity of flora recorded in the two areas studied. The spatial distribution of herbaceous species was uniform, showing that the period of grazing goats is not compromising the development of herbaceous plant species. In chemical analysis the average levels of MS plants ranged from 19.52 to 72.53% for *Capraria biflora* and *Chamaecrista repens*, respectively. For the protein was no significant difference between species, and *Heliotropium procumbens* *Alternanthera polygonoides* with values around 12% and *Evolvulus glomeratus* with a mean value of 5.78%. The value of NDF observed for the species *E. glomeratus* was higher when compared to the others (71.31%). FDA ranged from 42.70% to 65.91% for the species *C. brasiliana* and *Staelia virgata*, respectively. Among the different species and location-independent, they have shown varied chemical composition. For use of species in grazing systems, and evaluation of quality characteristics, one should consider the aspects of ease of propagation, adaptation to climatic conditions, animal type and purpose of the livestock production system.

Key-words: bromatology, goats, herbaceous flora, Semiarid, structure

CAPÍTULO I

Referencial Teórico

**Florística e Fitossociologia do Banco de Sementes do Solo e Composição
Bromatológica do Estrato Herbáceo da Caatinga, no Cariri Paraibano**

1. O Semiárido brasileiro e a Caatinga

O semiárido brasileiro abrange os estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia, leste e sul do Piauí e norte de Minas Gerais (IBGE, 2002 e ARAÚJO FILHO, 1978).

O Brasil possui atualmente 1.031 municípios fazendo parte do Semiárido, além destes outros 102 novos municípios foram incorporados, pois estão enquadrados em pelo menos um dos três critérios utilizados para esta incorporação, a saber: primeiro ter uma precipitação pluviométrica média anual inferior a 800 milímetros; segundo apresentar um índice de aridez de até 0,5; terceiro ter risco de seca maior que 60%. Com essa atualização, a área classificada oficialmente como Semiárido brasileiro aumentou de 892.309,4 km para 969.589,4 km, um acréscimo de 8,66%. Com destaque para o estado de Minas Gerais que teve o maior número de município incluído na nova lista, passando de 40 municípios anteriormente incorporados para 85, variação de 112,5% (MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL, 2009).

A Caatinga é o principal bioma existente na Região Nordeste, em decorrência da predominância do clima semiárido, que segundo Trovão (2004) sob diversos aspectos, é um bioma pouco valorizado e estudado encontrando-se atualmente bastante degradado em virtude do uso não-sustentado de seus recursos naturais.

A Caatinga, com sua vegetação caducifólia espinhosa, cuja área ocupa 74% da superfície da região nordeste o que representa quase 11% do território nacional (AB'SABER, 1977). O termo Caatinga é originário do Tupi-Guarani e significa mata branca (caa = mata e tinga = branca). A vegetação da Caatinga é adaptada às condições de aridez (xerófila).

Muitos são os fatores que contribuem para caracterizar o complexo vegetacional da caatinga, findando por formar único bioma exclusivamente brasileiro (BRAGA e CAVALCANTE, 2007). O que significa que grande parte do seu patrimônio biológico não pode ser encontrada em nenhum outro lugar do planeta.

Atualmente o recurso forrageiro de maior expressão tem sido a vegetação da caatinga, que é responsável pela manutenção de milhões de animais domésticos (IBGE, 2002 e ARAÚJO FILHO, 1978).

A região de clima Semiárido na sua maioria apresenta o solo raso e pedregoso, embora relativamente fértil e com relevo suave ondulado, sendo o bioma rico em recursos genéticos devido a sua alta biodiversidade em fauna e flora. O aspecto agressivo da vegetação seca contrasta com o colorido diversificado das flores emergentes no período das chuvas, cujo índice pluviométrico varia entre 300 e 800 mm anuais (WWF, 2008).

De acordo com Fernandes (2000) é mais prático considerar basicamente duas fitofisionomias: caatinga arbórea e caatinga arbustiva. Segundo esse autor, as descrições pormenorizadas e cuidadosas devem ficar a cargo de cada pesquisador, quando as peculiaridades dos locais estudados assim o exigirem.

Porém, ultimamente, as caatingas têm sido classificadas como savana-estépica, hierarquizadas em diversas tipologias (IBGE, 2002; KOZLOWSKI *et al.*, 1991; LARCHER, 1995; ALCOFORADO-FILHO, 2003). Assim, a savana-estépica poderia ser classificada como Vegetação Caducifólia Espinhosa, Florestas Ombrófilas e as Florestas Estacionais nos Brejos de Altitude (IBGE, 2002; SOUZA *et al.*, 1994).

Esta vegetação está submetida a temperaturas médias anuais constantes e altas, 26 °C em média, e precipitação pluviométrica anual baixa, até 750 mm, e em 50% do território é irregular, concentrada em três a quatro meses consecutivos (NIMER, 1989). Nos anos de seca as médias de precipitação anual caem pela metade (NIMER, 1989). Segundo Crawley (1997) comunidades vegetais submetidas à escassez de água tendem a ser dominadas por plantas com adaptações para tolerar a seca, características xeromórficas, ou por plantas anuais que sobrevivem à seca como sementes dormentes no solo. As principais adaptações das plantas da caatinga para resistir à seca, segundo Sampaio (1995) são: perda de folhas durante a estação seca (comum em árvores e arbustos); a morte de plantas herbáceas, ficando no período seco sob a forma de sementes no solo, e plantas com metabolismo CAM.

Segundo Mendes (1997) e Pimenta Filho (2002) as condições climáticas associadas a solos de características físicas limitantes tornam o Semiárido, em quase toda a sua extensão, impróprio para uma economia fundamentada na agricultura intensiva, sendo o desenvolvimento econômico dessa região totalmente dependente do incremento da produtividade pecuária, cuja atividade constitui-se reconhecidamente como a vocação natural dessa região. No entanto, para uma exploração pecuária racional, é importante, segundo Silva (2002) o estudo da estacionalidade da produção das espécies, composição e disponibilidade da fitomassa predominante na caatinga como forma de melhorar o manejo das forrageiras nativas que se encontram nessa região.

A exploração de ovinos e caprinos é uma atividade importante do ponto de vista sócio-econômico, principalmente para as populações que habitam a área rural do Semiárido nordestino. Na maior parte desta região, a atividade pecuária utiliza manejo extensivo, e apresenta apenas a pastagem nativa como fonte de alimentos para os animais. A produtividade destas pastagens é baixa, principalmente devido a pouca e errática ocorrência de precipitação pluvial, influenciando a disponibilidade e qualidade da fitomassa e determinando, conseqüentemente, os baixos índices zootécnicos verificados nos rebanhos (PETER, 1992).

Ao longo do tempo, outras formas de uso da terra foram sendo adotada, e com a diversificação da agricultura e da pecuária, a maior parte dessa vegetação vem sendo utilizada para a produção de lenha e carvão, seja como finalidade principal, seja como produto da abertura de áreas para plantio da agricultura e/ou criação de animais, bem como, pastagem nativa com os animais consumindo a vegetação herbácea presente na época de chuvas e as folhas de árvores e de arbustos que caem ao longo da estação seca (SCHACHT *et al.*, 1989). Entretanto, no caso específico da caatinga, essa atitude induziu processos que degradaram este ecossistema com perdas de solo pela erosão; e da biodiversidade da fauna e da flora; pelo extrativismo predatório, o que tem reduzido a produção agrícola e pastoril em níveis incompatíveis com a geração de uma renda sustentável (ARAUJO FILHO, 2002).

A exploração feita de forma extrativista, pela população local, desde a ocupação do semiárido, tem levado a uma rápida degradação ambiental.

Segundo estimativas, cerca de 70% da caatinga já se encontra alterada pelo homem, e somente 0,28% de sua área encontra-se protegida em unidades de conservação (WWF, 2008). Estes números conferem à Caatinga a condição de ecossistema menos conservado e um dos mais degradados.

Devido ao caráter sistemático dessas atividades, associado ao recrudescimento nas últimas décadas, o bioma Caatinga tem sido destruído ou seriamente descaracterizado (ZANETTI, 1994). Considerando que o extrativismo não é a melhor forma de utilização dos recursos naturais, fica notório que estas práticas tornam-se uma ameaça ao patrimônio do Semiárido.

A regeneração e recuperação de áreas degradadas giram em torno de diversas áreas do conhecimento, importante ressaltar que a compreensão de como ocorrem os processos naturais frente às alterações sofridas, devem partir do conhecimento da composição específica e estrutural das comunidades vegetais (CARVALHO e TROVÃO, 2007).

As árvores, os arbustos e as herbáceas têm participação significativa na dieta de ruminantes e representa boa parte na produção de fitomassa, útil aos animais, dos diferentes sítios ecológicos da Caatinga, contribuindo decisivamente para a alimentação dos rebanhos ao longo do ano (VIEIRA *et al.*, 1998).

Em alguns sítios ecológicos da Caatinga em que predominam as forrageiras anuais do estrato herbáceo, por apresentarem um crescimento rápido, é comum, durante o período chuvoso, se observar o excesso de forragem (SILVA *et al.*, 1999). Entretanto, na maior parte do sertão, a vegetação da caatinga caracteriza-se pela predominância de um estrato arbustivo-arbóreo composto por plantas de baixo potencial forrageiro, com baixa capacidade de suporte, resultando em um baixo rendimento animal (LIMA, 1984). Apesar disto, constitui-se no suporte forrageiro básico da maioria das propriedades que se dedicam à pecuária nessa região. Guimarães Filho *et al.* (1995) relataram valores de 12 - 15 ha/UA/ano para a capacidade de suporte da caatinga e 6 - 8 kg de ganho de peso vivo/ha/ano. Considerando-se apenas a época chuvosa do ano, a capacidade de suporte da caatinga fica em torno de 4 - 5 ha/UA/ano.

Em termos quantitativos a caatinga, no período chuvoso, apresenta uma disponibilidade de fitomassa relativamente expressiva. Silva (1988) observou

para as condições de caatinga intacta, uma disponibilidade de fitomassa de 2.575 kg/MS/ha. Em termos de proteína Silva *et al.* (1997) trabalhando no sertão de Pernambuco, constataram que, a dieta de bovinos alimentados na caatinga está quase sempre acima do nível mínimo necessário, em qualquer época do ano.

Essas pastagens têm capacidade de suporte variável, mas proporcional à disponibilidade de água, e em quase toda a capacidade recomendada tende a ser ultrapassada, havendo uma sobrecarga animal constante. Em grande parte da área, os animais alimentam-se não só das pastagens, mas em muitos casos, de rações adquiridas fora das propriedades, principalmente na época seca. Isto justifica, em parte, as lotações altas encontradas na região (GIULIETTI *et al.*, 2004). Desta maneira, a caatinga encontra-se bastante alterada em função dos desmatamentos, queimada e substituição de espécies vegetais nativas por cultivos e pastagens (MARACAJÁ *et al.*, 2003).

Essa carga excessiva tem efeitos marcantes para as populações de plantas nativas. A composição das comunidades vegetais é alterada, pois, enquanto as populações das espécies mais palatáveis sofrem uma grande pressão e tendem a se reduzir, as populações das espécies não consumidas pelos rebanhos podem aumentar bastante. São consideradas tanto as espécies herbáceas quanto as arbustivas e arbóreas que podem ter seus indivíduos jovens consumidos pelos animais. O pisoteio e a abertura de trilhas são efeitos adicionais na vegetação. A comparação da composição florística de áreas com e sem exclusão de rebanhos domésticos praticamente não existe (GIULIETTI *et al.*, 2004).

As espécies nativas do semiárido que se destacam pela resistência à seca, e 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). A maior parte da área utilizada para produção animal no semiárido se dá a partir da utilização do estrato herbáceo e arbóreo-arbustivo constituído por diversas espécies, destacando o mororó (*Bauhinia cheilantha*, (Bong) Stend), o juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Mart.), a cana-fístula (*Pithecolobium multiflorum* Benth), o sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth), a faveira (*Parkia platicephala* Benth), a camaratuba (*Cratylia mollis* Mart), o moleque duro (*Cordia leucocephala* Moric), a carqueja (*Calliandra depauperata*

Benth), a maniçoba (*Manihot pseudoglasiovii* Pax e Hoff), a sete cascas (*Tabebuia spongiosa* Rizzini), a orelha de onça (*Macroptilium martii* Benth), entre outras (MENDES, 1997).

Partindo do princípio de que o fator alimentação é o mais importante no desempenho animal, é necessário viabilizar a produção de forragem para os animais ao longo do ano, com qualidade e em quantidade suficiente para a manutenção e produção dos herbívoros domésticos (PETER, 1992). Assim, a região Semiárida, tem importância fundamental nos estudos de alternativas para elevar a produtividade das pastagens, sem, contudo, distanciar-se do caminho básico de estabilidade do sistema produtivo, já que se trabalha em um ecossistema muito vulnerável (UFRPE, 1987).

Considerando a dimensão e importância econômica e ecológica da Caatinga para população do Nordeste, é necessário estudos que propiciem mais conhecimento fitoecológico (CARVALHO e TROVÃO, 2007), bem como, da florística, fitossociologia e do banco de sementes.

2. Banco de Sementes

Denomina-se banco de sementes a reserva destas ou de propágulos vegetativos viáveis presentes no solo e que são capazes de recompor uma vegetação (CHRISTOFFOLETI, 1998).

De acordo com Roberts (1981), o termo banco de semente do solo tem sido usado para designar a viabilidade do depósito de semente presente no solo. Para Baker (1989) este depósito corresponde às sementes não germinadas, mas potencialmente capaz de substituir plantas adultas anuais, que desapareceram por morte natural ou não, e plantas perenes que são suscetíveis a doenças, perturbações causadas pelo consumo animal ou pelo homem. O banco de semente do solo é a origem do ciclo de vida para as espécies anuais, fundamentalmente sendo a causa de sua persistência e perenidade. Além do banco de semente, há um banco de propágulos vegetativo, tubérculos, rizomas e estolhos (FERNÁNDEZ-QUINTANILLA *et al.*, 1991).

Toda a variabilidade de sementes presente no solo ou misturada aos fragmentos do solo constitui o banco de semente do solo (SIMPSON *et al.*, 1989). Em regiões tropicais com sazonalidade pluviométrica a germinabilidade das sementes atinge um pico durante o início da estação chuvosa (GARWOOD, 1989).

Os primeiros estudos de bancos de semente de solo começaram em 1859 com Darwin, quando ele observou a emergência de mudas, usando solo do fundo de um lago. Porém, a primeira publicação foi um relatório de pesquisa científica que foi escrito por Putersen em 1882 estudando a ocorrência de sementes a diferentes profundidades (ROBERTS, 1981). Os bancos de semente de erva daninha foram estudados mais intensamente que os outros por causa de sua importância econômica.

Loefgren (1910) observou que no início das chuvas as árvores e arbustos da caatinga apresentam alta velocidade de rebrotamento, e germinam milhares de sementes no solo. Dada a sazonalidade e a irregularidade do regime pluviométrico, é possível que o banco de sementes da caatinga apresente características similares às observadas em regiões desérticas e semi-desérticas, ou seja, sementes com alta germinabilidade no início da estação chuvosa.

O conhecimento da distribuição, quantificação e composição populacional do banco de sementes do solo, resulta em valiosa ferramenta para o entendimento da evolução das espécies, permitindo que sejam feitas várias inferências sobre o processo de regeneração natural, assim como a adoção de técnicas de manejo para conservação da diversidade biológica ou recuperação de áreas degradadas (MARTINS e SILVA 1994; ALMEIDA, 2000). Em ecossistemas o estudo dos bancos de sementes é utilizado para entender e acompanhar os efeitos de interferências humanas, animais ou climáticas no seu equilíbrio (MARTINS e SILVA, 1994), bem como para se compreender como este reage a diferentes culturas, formas de cultivos ou sistemas de uso da terra.

Em razão de processos físicos, como a ação dos animais silvestres, muitas sementes são incorporadas no solo e permanecem viáveis por tempo incerto. Algumas sementes podem ser destruídas por fungos, bactérias ou consumidas por animais do solo, porém, uma grande proporção sobrevive por

muitos anos (RICHARDS, 1998). Dessa forma, o banco de sementes do solo torna-se um depósito com elevada densidade de sementes dormentes de muitas espécies, armazenando, sobretudo, espécies pioneiras (DALLING *et al.*, 1998).

A ativação do banco de sementes do solo se dá após perturbações no ecossistema, seja por uma simples queda de árvores, abertura de uma pequena clareira ou distúrbios maiores, como abertura de grandes clareiras e desmatamentos. Esses impactos criam condições para que as sementes estocadas entrem em atividade e repovoem a área perturbada (ALMEIDA, 2000).

A densidade de sementes nos solos pode variar muito, dependendo da região de estudo, histórico da área, tipo de vegetação e profundidade de coleta (GARWOOD, 1989). Esse autor descreve dois tipos principais básicos do banco de sementes do solo: o persistente, composto, sobretudo por espécies pioneiras com grande ou contínua frutificação, e o transiente, com espécies que dispersam num período restrito de tempo e sementes de curta longevidade.

Whitmore (1988) relata que o banco de sementes do solo abriga, basicamente, sementes de espécies pioneiras e secundárias iniciais, sendo fator essencial para a regeneração da primeira fase de ocupação e cicatrização de grandes clareiras. Estas espécies representadas por árvores, arbustos e ervas, são comuns como forma de vida predominante do banco de sementes do solo, permanecendo aptas a germinar, por muito tempo, em resposta à alterações da floresta (BAZZAZ e PICKETT, 1980). As espécies não pioneiras, em geral, germinam logo após dispersadas, e vão compor o banco de plântulas, outro componente da regeneração natural.

A longevidade de semente no solo varia entre espécies, características das sementes, profundidade, e condições climáticas (CARMONA, 1992).

Em desertos e semi-desertos, os bancos de sementes no solo constituem-se numa das principais estratégias de sobrevivência ao longo prazo das comunidades vegetais diante da sazonalidade e irregularidade do regime pluviométrico (BASKIN e BASKIN, 1998; KEMP, 1989). Essas estratégias estão relacionadas a diferentes tipos de dormência e requerimentos de germinação das sementes das populações que compõem a comunidade (BASKIN e

BASKIN, 1998). Segundo os mesmos autores, pelo menos para as árvores e ervas anuais de regiões áridas e semiáridas, a quebra de dormência no período seco parece ser uma estratégia comum, estando às sementes dessas espécies aptas a germinarem no início do período chuvoso.

No entanto, pouco se sabe sobre o papel do banco de sementes como estratégia de sobrevivência das espécies herbáceas da caatinga, principalmente as anuais.

3. Florística e Fitossociologia

A fitossociologia pode ser conceituada como a ecologia quantitativa de comunidades vegetais, envolvendo as inter-relações de espécies vegetais no espaço e, de certa forma, no tempo. Seus objetivos referem-se ao estudo quantitativo da composição florística, estrutura, funcionamento, dinâmica, distribuição e relações ambientais da comunidade vegetal, apoiando-se na taxonomia vegetal, mantendo relações estreitas com a fitogeografia e as ciências florestais (MARTINS, 1989 e PEREIRA, 2000). Assim, a fitossociologia é o estudo das comunidades vegetais no que se refere à origem, estrutura, classificação e relações com o meio de maneira quantitativa.

Através da aplicação de um método fitossociológico pode-se fazer uma avaliação momentânea da estrutura da vegetação, através da frequência e densidade das espécies ocorrentes em uma determinada comunidade. A frequência é obtida pela probabilidade de se encontrar uma espécie numa unidade de amostragem e o seu valor estimado indica o número de vezes que a espécie ocorre, em um dado número de amostras. A densidade é o número de indivíduos, de uma espécie, por unidade de área.

Os estudos sobre a composição florística e a estrutura fitossociológica das formações florestais são de fundamental importância, pois oferecem subsídios para a compreensão da estrutura e da dinâmica destas formações, parâmetros imprescindíveis para o manejo e regeneração das diferentes comunidades vegetais (MANZATTO, 2001).

No Brasil, os primeiros estudos fitossociológicos foram feitos com o objetivo de conhecer melhor a estrutura florestal, como uma forma de combate

às epidemias, e foram realizados através do Instituto Oswaldo Cruz. Os estudos começaram a ter caráter acadêmico, com enfoques ecológicos, quando o pesquisador Stanley A. Cain, da Universidade de Michigan (EUA) veio ao Brasil com o intuito de aplicar os conceitos e métodos fitossociológicos, que foram desenvolvidos para florestas temperadas, às florestas tropicais. Deste estudo resultou uma que é um dos principais textos didáticos de fitossociologia da vegetação brasileira, e o primeiro sobre a vegetação tropical (MARTINS, 1989).

Conforme Sampaio *et al.* (1996), nenhum parâmetro fitossociológico isolado fornece uma idéia ecológica clara da comunidade ou das populações vegetais. Em conjunto, podem caracterizar formações (e suas subdivisões) e suprir informações sobre estágios de desenvolvimento da comunidade e das populações, distribuição de recursos ambientais entre populações, possibilidades de utilização dos recursos vegetais, entre outros.

Neste contexto, Caatinga é um dos tipos de vegetação de difícil definição pela extensa heterogeneidade da fisionomia e da composição florística (MOURA, 1987). A abundância de forrageiras arbóreas e arbustivas oferece excelente potencial para a criação de caprinos, ao mesmo tempo em que a alta ocorrência de gramíneas e dicotiledôneas herbáceas proporciona grande potencial para o pastoreio de ovinos (DEVENDRA, 1982; ARAÚJO FILHO, 1987; MURRAY, 1982). Contudo, os períodos cíclicos de seca e o uso indiscriminado das pastagens têm provocado o desaparecimento das melhores forrageiras, com perdas quantitativas e qualitativas da forragem, resultando na diminuição da capacidade de suporte (LEITE *et al.*, 1995).

Caprinos e ovinos são adaptados a consumir grande variedade de plantas. Segundo Oliveira (1990), as mais apreciadas são: sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia*), juazeiro (*Ziziphus joazeiro Mart.*), melosa (*Ruellia asperula*) e mororó (*Bauhinia cheillantha Steud.*), enquanto marmeleiro (*Croton hemiyargireus*), pau branco (*Auxemma onconcalix*), pereiro (*Aspidosperma pirifolium*), aroeira (*Astronium urundeuva Engl.*) e imburana (*Amburana cearensis A. C. Smith.*) são pouco palatáveis para caprinos e praticamente não constam da dieta de ovinos.

Andrade (2008), estudando a florística em três áreas de caatinga, com diferentes níveis de conservação, no cariri paraibano, verificou que as três

áreas caracterizam-se por apresentar vegetação de caatinga arbustiva-arbórea, aberta, com maior proporção de arbustos e alta incidência de *Aristida adscensionis* L., exceto para área mais conservada (III), onde observou-se uma menor proporção dessa gramínea e uma vegetação mais fechada. Em todas as áreas selecionadas foram encontradas as espécies: *Sida* sp., *Lippia gracillia* Schauer, *Croton sonderianus* Müll. Arg., *Caesalpinia pyramidalis* Tul., *Jatropha mollissima* (Pohl) Baill., *Aspidosperma pyrifolium* Mart., e algumas cactáceas, como *Cereus jamacaru* DS., *Pilocereus gounellei* F. Ritter.

Segundo Araújo Filho *et al.* (2002), bovinos, caprinos e ovinos exercem efeitos diferenciados sobre a vegetação da caatinga em virtude das distinções tanto na composição botânica de suas dietas, como nos hábitos de pastejo. Da mesma forma, a manipulação da vegetação da caatinga pode afetar essas diferenças por induzir alterações na composição florística da oferta de forragem.

Segundo os mesmos autores em caatinga nativa, o pastejo por qualquer das três espécies citadas, quer isoladamente, quer em combinação não traz efeitos significativos sobre a vegetação, desde que conduzido segundo as normas da conservação. Todavia, em condições de superpastejo, ovinos e caprinos podem induzir mudanças substanciais na florística da caatinga, quer pelo anelamento dos troncos das árvores e arbustos, causando-lhes a morte, quer pelo consumo das plântulas impedindo a renovação do estoque de espécies lenhosas.

Grande quantidade de espécies herbáceas, originadas da região, pode ser avaliada como forrageiras promissoras. Entretanto, a riqueza florística forrageira da caatinga é pouco conhecida, dificultando a seleção de espécies com potencial para melhoramento de pastagens nativas na região. Segundo Araújo Filho e Carvalho (1997), essa deficiência no conhecimento contribui para a prevalência de um manejo da vegetação puramente extrativista, carecendo de prática e tecnologia adequadas ao aporte de uma base de sustentabilidade nos ecossistemas da caatinga.

4. Bromatologia

O conhecimento da composição bromatológica é o ponto de partida para o discernimento da concentração e disponibilidade dos nutrientes, o que contribui para prever a resposta animal em diferentes situações de pastejo (VAN SOEST, 1994). Desse modo, a determinação da dieta dos herbívoros domésticos é de suma importância para os estudos da nutrição animal em pastagem, com esta determinação, poderá ser avaliada a capacidade de suporte da pastagem, como também poderão ser identificadas as plantas ou partes das plantas mais preferidas e consumidas pelos animais, e ainda, detectadas as carências alimentares ao longo do ano. Com base nessas informações, poderá ser planejado um manejo adequado da vegetação, a fim de que se possa otimizar a exploração pecuária, mantendo-se a estabilidade do sítio ecológico (PETER, 1992).

Costa (1978) enfatizou que para melhor aproveitamento da vegetação natural é necessário o conhecimento profundo das espécies desejáveis e os seus respectivos valores nutricionais. Na opinião de Albuquerque (1978) para se conseguir um manejo adequado da caatinga, os estudos devem ser conduzidos visando determinar todos os diferentes sítios ecológicos, baseados na composição botânica, produtividade primária e características de solo.

Na análise da composição bromatológica, são avaliados, principalmente, os teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), matéria mineral (MM), podendo-se inserir também, a análise da composição química que inclui os macro e micro-minerais, com destaque para o fósforo e o cálcio, principais minerais constituintes do corpo dos animais, entre outros.

O teor de matéria seca (MS) é o ponto de partida da análise de forrageiras. É importante porque a preservação do alimento depende do teor de umidade nele existente, além de servir de base para comparar o valor nutritivo de diversos alimentos, de diferentes locais e épocas. Os demais constituintes são determinados com base no teor de MS (SILVA e QUEIROZ, 2002). É de fundamental importância na nutrição porque, é também com base na MS, que se estabelece a quantidade de nutrientes necessária para manter, principalmente, a saúde, produção e reprodução animal promovendo a

eficiência evitando o uso demasiado dos constituintes nutritivos na formulação da dieta (NRC, 2001).

A determinação do teor de Proteína Bruta (PB) inclui não somente a parte proteína verdadeira, mas todo o nitrogênio presente nos alimentos, e que é potencialmente transformado em proteína pelas bactérias do ambiente ruminal. A proteína é importante para a manutenção, crescimento e produção dos animais (NASCIMENTO *et al.*, 1996). Baixo teor de PB na dieta prejudica a fermentação ruminal e a digestão de alimentos e, conseqüentemente, o consumo (KEMPTON e LENG, 1979).

O suprimento das necessidades nutricionais dos ruminantes depende, principalmente, do conteúdo de energia e proteína da dieta, que podem ser utilizadas pela microbiota ruminal ou escapar da fermentação no rúmen, sendo absorvidos nos demais compartimentos do trato digestivo. A fermentação ruminal e a digestão pós-ruminal dependem da concentração total de carboidratos e proteínas na dieta e de suas taxas de degradação (MELLO e NÖRNBERG, 2004).

De acordo com Milford e Minson (1966) o teor de PB inferior a 7% reduz o consumo voluntário da forrageira. Segundo Van Soest (1994) os ruminantes necessitam de, no mínimo, 6 a 8% de PB na dieta para manutenção da atividade microbiana no ambiente ruminal. Cabras leiteiras, em baixa produção, necessitam de 14% de PB na dieta, segundo Nunes (1985) de acordo com Morand-Fehr e Sauvant (1980) esta mesma categoria de animais com baixa produção necessita de 13% e, em alta produção, 16% de PB.

A matéria mineral (MM) dá a idéia da riqueza das forrageiras em minerais, mas não dá a idéia da quantidade de nenhum deles separadamente. As forragens possuem componentes minerais muito variáveis, por isso, muitas vezes, o teor de cinzas desses alimentos fornece pouca informação sobre a composição. Alguns alimentos de origem vegetal são, ainda ricos em sílica, o que resulta em teor elevado de cinza. Entretanto, esse teor não representa nenhum valor nutritivo para os animais (SILVA e QUEIROZ, 2002).

A fibra em detergente neutro (FDN) é o componente que mais se aproxima dos conteúdos da parede celular, visto que esta apenas não contém a pectina, que é removida durante o processo de determinação. Segundo Mertens (1983) a FDN, embora não sendo uma entidade quimicamente pura, é

o componente que melhor representa os constituintes de baixa degradação da dieta. A Fibra em Detergente Ácido (FDA), quando utilizada na formulação de ração, pode levar a erros, em virtude desta não conter a hemicelulose, que é um componente de lenta digestão e presente de forma variável nos alimentos (RESENDE *et al.*, 1995).

O teor de FDN e FDA na composição bromatológica das forrageiras pode variar dentro de uma mesma espécie, principalmente, em consequência da diferença entre estágio de desenvolvimento das plantas. Alimentos com mais de 25% de FDN são considerados volumosos (REID e KLOPFENSTEIN, 1983; e LAVEZZO, 1988). Nesse contexto, a consideração da fração fibrosa das forragens é de fundamental importância para o acesso ao valor nutritivo desses alimentos para ruminantes, pois fornece quantidade significativa de energia a baixo custo e, por apresentar variabilidade naturalmente superior aos demais componentes químicos, portanto, deve ocupar posição central na avaliação de disponibilidade de energia (CONRAD *et al.*, 1984).

5. Referências Bibliográficas

AB'SABER, A. **Domínios Morfoclimáticos na América do Sul. Primeira Aproximação. Geomorfologia**, Instituto de Geografia. Universidade de São Paulo, 52: 23. 1977.

ALBUQUERQUE, S.G. **Melhoramento de pastagens nativas**. In: SEMANA BRASILEIRA DO CAPRINO, 1, Sobral, CE. **Anais...** Sobral, EMBRAPA-CNPC, p.7-21, 1978.

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

ALMEIDA, D.S. **Recuperação ambiental da mata atlântica**. Ilhéus, Editus. 2000.

ANDRADE, M. V.M. **Dinâmica e qualidade do estrato herbáceo e sub-arbustivo na caatinga do cariri paraibano**. 2008. 181 f. Tese (Doutorado em Forragicultura) - Universidade Federal da Paraíba, Areia.

ARAÚJO, M.M.; OLIVEIRA, F.A.; VIEIRA, I.C.G.; BARROS, P.L.C. e LIMA, C.A.T. **Densidade e composição florística do banco de sementes do solo de florestas sucessionais na região do Baixo Rio Guamá, Amazônia Oriental**. Scientia Forestalis 59: 115-130. 2001.

ARAÚJO FILHO, J.A. **Caatinga: agroecologia versus desertificação**. Revista Ciência Hoje, v. 30, n. 180, p. 44 - 45, 2002.

ARAÚJO FILHO, J. A.; CRISPIM, S. M. A. **Pastoreio Combinado de Bovinos, Caprinos e ovinos em áreas de Caatinga no Nordeste do Brasil**. Conferência Virtual Global sobre Produção Orgânica de Bovinos de Corte. out. 2002.

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

ARAÚJO FILHO, J.A. **Combined species grazing in extensive Caatinga**. In: INTERNACIONAL CONFERENCE ON GOATS, 4, Brasília. Proceedings. Brasília: EMBRAPA/IGA, 19, p. 947-954, 1987.

ARAÚJO FILHO, J.A. **Manejo de pastagens em regiões semi-áridas**. In: SEMANA BRASILEIRA DO CAPRINO, 1., 1977, Sobral, CE. **Anais...** Sobral, EMBRAPA - CNPC, p.1-7, 1978.

BAKER, H. G. Some **Aspects of the Natural History of Seed Banks**. In: LECK, M.A.; PARKER, T. V.; SIMPSON. R. L. eds Ecology of Soil Seed Banks. New York: Academic Press. p. 9-21, 1989.

BASKIN, C. C.; BASKIN, J. M. **Seeds, ecology, biogeography, and evolution of dormancy and germination**. Academic Press, New York, 1998.

BAZZAZ, F.A.; PICKETT, S.T.A. **Physiological ecology of tropical succession: a comparative review**. Annual review on ecology and systematics 11: 287-310, 1980.

BRAGA, E.P.; CAVALCANTE, A.M.B. **Florística e fitossociologia de um fragmento de caatinga arbórea em regeneração no Ceará**. **Anais...** In: VIII Congresso de Ecologia do Brasil, Caxambu - MG. 2007.

CARMONA, R. **Problemática e manejo de bancos de sementes de invasoras em solos agrícolas**. Planta Daninha, v.10, n.1/2, p.5-16, 1992.

CARVALHO, E.C.D *et al.* **Fitossociologia e análise comparativa do Componente arbustivo arbóreo de duas áreas de Caatinga em diferentes estágios de sucessão**. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, Caxambu – Minas Gerais, **Anais...** Minas Gerais: SEB, 3p. 2007.

CHRISTOFFOLETI , P.J; CAETANO, R.S.X. **Soil Seed Banks**. Sci. agric., Piracicaba, n. 55(Número Especial), p.74-78, ago, 1998.

CONRAD, H.R.; WEISS, W.P.; ODWONGO, W.O. *et al.* **Estimating net energy lactation from components of cell solubles and cell walls**. Journal of Dairy Science, v.67, n.2, p.427-436, 1984.

COSTA, B.M. **Degradação das pastagens**. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 5. 1978. Piracicaba. **Anais...** USP-ESALQ. p.5-27, 1978.

CRAWLEY, M. J. **Plant ecology**. Oxford: Ed. Blackwell Science, 1997.

DALLING, J.W.; SWAINE, M.D.; GARWOOD, N. **Dispersal patterns and seed bank dynamics of pioneer trees in moist tropical forest**. Ecology 79: 564-578, 1998.

DEVENDRA, C. **Feeding and nutrition of goats**. In: Church, D.C. **Digestive physiology and nutrition of ruminants**. Corvallis : O & B Books, p.239-256, 1982.

FERNANDES, A. **Fitogeografia brasileira**. 2. ed. Fortaleza: Multigraf, 341p. 2000.

FERNANDEZ-QUINTANILLA, C.; SAAVEDRA, M.S; GARCIA TORRE, L. **Ecologia de las malas hierbas**. In: GARCIA TORRE, L.; FERNANDEZQUINTANILLA, C. Fundamentos sobre malas hierbas y herbicidas. Mundi-Prensa, Madrid, p.49-69, 1991.

GARWOOD, N. C. **Tropical Soil Seed Banks: a Rewiew**. In: LECK, M.A.; PARKER, T. V.; SIMPSON. R. L. eds Ecology of Soil Seed Banks. New York: Academic Press. p. 149-209, 1989.

GIULIETTI, A.M., BOCAGE NETA, A.L., CASTRO, A.A.J.F. **Diagnóstico da vegetação nativa do bioma da caatinga** In: BIODIVERSIDADE DA

CAATINGA: áreas e ações prioritárias para a conservação, Brasília-DF. **Anais...** MMA - UFPE, p.47-90, 2004.

GUIMARÃES FILHO, C.; SOARES, J.G.G.; RICHÉ, G.R. **Sistema caatinga-buffel-leucena para produção de bovinos no semi-árido. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, (Circular Técnica, 34), 39 p. 1995.**

IBGE. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira.** IBGE. Rio de Janeiro. (Série Manuais Técnicos em Geociências, n. 1. 2002.

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

LOEFGREN, A. **Notas botânicas (Ceará).** Inspetoria de Obras Contra as Secas, Rio de Janeiro, 1910.

KEMP, P. R.. **Seed banks and vegetation processes in deserts.** Pp. 257-280. In: M. A. Leck; V. T. Parker & R. L Simpson (Eds). Ecology of soil seed banks. Academic Press, New York, 1989.

KEMPTON, T.J.; LENG, R.A. **Protein nutrition of growing lambs. 1. Responses in growth and rumen function to supplementation of a low-protein cellulosic diet with either urea, casein and formaldehyde-treated casein.** British Journal of Nutrition, v.42, p.289-302, 1979.

KOZLOWSKI, T. T.; KRAMER, P. J. e PALLARDY, S. G. **Physiological ecology of woody plants.** Academic Press, New York. 1991.

LAVEZZO, W. **Ensilagem de capim elefante.** In: SIMPOSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 10, 1994, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: ESALQ, 1988, p. 169-275.

LIMA, G.F.C. **Determinação de fitomassa aérea disponível ao acesso animal em caatinga pastejada, região de Ouricuri-PE.** 1984. 244 f. Dissertação (Mestrado em Nutrição Animal) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

MANZATTO, A.G. **Dinâmica de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual no município de Rio Claro, SP: diversidade, riqueza florística e estrutura da comunidade no período de 20 anos (1978-1998).** Dissertação de Mestrado. Rio Claro: UNESP, 2001.

MARACAJÁ, P. B. *et al.* **Levantamento florístico e fitossociológico do estrato arbustivo-arbóreo de dois ambientes na Vila Santa Catarina, Serra do Mel, RN.** Revista de Biologia e Ciências da Terra, v.3, n.2, p. 1-13. 2003.

MARTINS, C.C.; SILVA, W.R. **Estudos de bancos de sementes do solo.** Informativo Abrates 4(1): 49-56, 1994.

MARTINS, F. R. **Fitossociologia de florestas no Brasil: um histórico bibliográfico.** Pesquisa série Botânica, São Leopoldo, 40, 1989.

MELLO, R; NÖRNBERG, J.L. **Fracionamento dos carboidratos e proteínas de silagens de milho, sorgo e girassol.** Ciência Rural, Santa Maria, v.34, n.5, p.1537-1542, set-out, 2004.

MENDES, B. V. **Biodiversidade e desenvolvimento sustentável do semiárido.** Fortaleza: SEMAGE, p. 108, 1997.

MERTENS, D.R. **Using neutral detergent fiber to formulate dairy rations and estimate the net energy content of feeds.** In: CORNELL NUTRITION CONFERENCE, (s.n.), 1983, Cornell. **Anais...** Cornell, p.60-68, 1983.

MILFORD, R.; MINSON, D.J. **Intake of tropical pasture species.** In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 9., São Paulo, 1966. **Anais...** São Paulo: International Grassland Congress, p.81-822, 1966.

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. Nova Delimitação do Semiárido brasileiro. Disponível em:
<http://www.integracao.gov.br/desenvolvimentoregional/blicacoes/delimitacao.as>
p. Acesso em: 02 de março 2009.

MORAND-FEHR, P.; SAUVANT, D. **Composition and yield of goat milk as affected by nutritional manipulation.** Journal of Dairy Science, v.63, p.1671-1680, 1980.

MOURA, J.W. da S. **Disponibilidade e qualidade de pastos nativos e de capim Buffel (Cenchrus ciliaris, L.) diferido no semiárido de Pernambuco.** 1987. 159 f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

MURRAY, R.M. Nutrition of ewes and rams. In: Church, D.C. **Digestive physiology and nutrition of ruminants.** Corvallis: O & B Books, p.184-206, 1982.

NASCIMENTO, M.P.S.C.B.; OLIVEIRA, M.E.A.; NASCIMENTO, H.T.S. et al. **Forrageiras da bacia do Parnaíba: usos e composição química.** Teresina: EMBRAPA-CPAMN/Recife: Associação Plantas do Nordeste, 86p. (EMBRAPA-CPAMN. Documento, 19), 1996.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). **Nutrient requirements of dairy cattle.** 7th rev. ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 381p, 2001.

NIMER, E. **Climatologia do Brasil.** IBGESUPREN, 2a edição. Rio de Janeiro, 1989.

NUNES, J.F. **Produção de caprinos leiteiros: recomendações técnicas.** Maceió: EPEAL/CODEVASF, 85p. 1985.

OLIVEIRA, E.R. **Nutrição de caprinos e ovinos no nordeste do Brasil.** In: SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO ANIMAL, 3, 1990, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: SNPA, p.94-107, 1990.

PEREIRA, I. M. **Levantamento Florístico do Estrato Arbustivo–Arbóreo e Análise da Estrutura Fitossociológica de Ecossistema de Caatinga sob diferentes níveis de Antropismo,** Areia-PB: UFPB, 2000. (Dissertação de mestrado).

PETER, A.M.B. **Composição botânica e química da dieta de bovinos, caprinos e ovinos em pastejo associativo na Caatinga nativa do Semiárido de Pernambuco.** 1992. 86 f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

PIMENTA FILHO, E.C. Plataforma Regional do Agronegócio Ovinocaprino: **Programa de estabelecimento racional de forrageiras nativas do semiárido nordestino para uso em sistemas de produção da caprinoovinocultura.** (PROJETO). Areia, p.18, 2002.

REID, R. L. and KLOPFENSTEIN, T. J. Utilization. **Forages and Crop Residues: Quality Evaluation and Systems** of. 57:534-562, 1983.

RESENDE, F.D.; QUEIROZ, A.C.; FONTES, A.A. *et al.* **Fibra em detergente neutro versus fibra em detergente ácido na formulação de dietas para ruminantes.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.24, n.3, p.342-350, 1995.

RICHARDS, P. W. **The tropical rain forest: an ecological study.** Cambridge University Press. Cambridge, p. 115-116, 1998.

ROBERTS, H.A. **Seed banks in the soil.** *Advances in Applied Biology,* Cambridge: Academic Press, v.6, p. 55, 1981.

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

SAMPAIO, E. V. S. B.; MAYO, S. J. ; BARBOSA, M. R. U. **Pesquisa Botânica Nordestina: Progresso e Perspectivas**. Recife: SSB/ Seção Regional de Pernambuco. 1996.

SCHACHT, W. H.; MESQUITA, R. C. M.; MALECHEK, J. C.; KIRMSE, R. D. **Response of caatinga vegetation to decreasing levels of canopy cover**. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 24, n. 11, p. 1421-1426, 1989.

SILVA, V.M. da. **Composição botânica e protéica da pastagem e da dieta de bovinos em caatinga nativa e manipulada**. 1988. 111 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

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, N.L.; ARAÚJO FILHO, J.A.; SOUZA, F.B. et al. **Pastoreio de curta duração com ovinos em caatinga raleada no sertão cearense**. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 34, n. 1, p. 135-140, jan. 1999.

SILVA, D.S. **Plataforma Regional do Agronegócio Ovinocaprinoicultura: Programa de estabelecimento racional de forrageiras nativas do semiárido nordestino para uso em sistemas de produção da caprinoovinocultura**. (PROJETO). Areia, p. 18, 2002.

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

SIMPSON, R.L.; LECK, M.A.; PARKER, V.T. **Seed banks: General concepts and methodological issues.** In: LECK, M.A.; PARKER, V.T.; SIMPSON, R.L. (Ed). Ecology of soil seed banks. London: Academic Press, p. 3-8. 1989.

SOUZA, M. J. N.; MARTINS *et al.* **Redimensionamento da região semi-árida do Nordeste do Brasil.** In: **Conferência Nacional e Seminário Latino-Americano de Desertificação.** Fundação Esquel do Brasil, Fortaleza. 1994.

TROVÃO, D. M. B. M. **Fitossociologia e Aspectos Ecofisiológicos do Componente Lenhoso em Fragmentos de Caatinga na Sub-Bacia Hidrográfica do Rio Bodocongó - Paraíba.** 2004. 108f. Tese (Doutorado em Recursos Naturais) - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO. **Estudos sobre formação e manejo de pastagens na caatinga do sertão de Pernambuco.** Recife, UFRPE/CNPq/BID/IPA, 35p, 1987.

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

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

WHITMORE, T.C. **Forest dynamics and questions of scala.** p. 13-17. In: M.E. Hadley. Rain forest Regeneration and Management. Paris, Int. Union of Biology Science, 1988.

WWFBRASIL. **Caatinga.** Disponível em: [HTTP://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/bioma_caatinga/index.cfm](http://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/bioma_caatinga/index.cfm)> Acesso em: 10 Jan. 2008.

ZANETTI, R. **Análise fitossociológica e alternativas de manejo sustentável da mata da agronomia**, Viçosa, Minas Gerais. Viçosa: UFV, 92 p. 1994.

CAPÍTULO II

**Composição florística do banco de sementes do solo em áreas de
Caatinga, no Semiárido Paraibano**

RESUMO

A pesquisa objetivou avaliar a composição florística do estrato herbáceo no banco de sementes em áreas de caatinga com diferentes níveis de conservação no semiárido Paraibano. O levantamento florístico foi realizado no período de março a setembro de 2008, totalizando 179 dias de observação. Foram selecionadas duas áreas de caatinga, uma com presença de caprinos e a outra sem, onde foram plotadas em cada área 30 parcelas de (0,41 x 0,27 m), sendo retiradas amostras do solo, colocadas em bandejas de polietileno e levadas para casa de vegetação, onde foram irrigadas diariamente. Com a germinação e emergência das plântulas, três amostras de cada espécie foram levadas para o herbário Jayme Coelho de Moraes do CCA para identificação por meio de consultas a especialista e de morfologia comparada, usando bibliografia especializada e análise das exsiccatas depositadas no herbário. O levantamento da densidade foi realizado com base na quantificação do número de indivíduos de cada espécie. A vegetação herbácea das áreas nas parcelas amostradas do banco de sementes foi representada por 45 espécies distribuídas em 38 gêneros e 20 famílias. As famílias que apresentaram o maior número de espécies foram Fabaceae e Poaceae. A emergência das plântulas ocorreu de forma irregular e por um período longo, seguindo uma sazonalidade específica para cada espécie, com picos no início da irrigação.

Palavras-chave: caprino, flora herbácea, emergência de plântulas, similaridade, riqueza

ABSTRACT

The research aimed to evaluate the floristic composition of the herbaceous layer in the seed bank in the Caatinga with different levels of conservation in semiarid Paraíba. The survey was conducted from March to September 2008, totaling 179 days of observation. We selected two areas of caatinga, with a presence of goats and one without, they were plotted in each area 30 plots (0.41 x 0.27 m) and taken soil samples, placed in polyethylene trays and taken to greenhouse, where they were irrigated daily. In germination and seedling emergence of three samples of each species were taken to the herbarium Jayme Coelho de Moraes of the CCA to identify through consultation with a specialist and comparative morphology, using professional literature and analysis of specimens deposited in the herbarium. The survey was conducted of the density based quantification of the number of individuals of each species. The herbaceous vegetation of the areas sampled portions of the seed bank was represented by 45 species in 38 genera and 20 families. The families with the greatest number of species are Fabaceae and Poaceae. Seedling emergence occurred irregularly and for a long period, following a seasonal pattern specific to each species, with peaks at the beginning of irrigation.

Key-words: goat, herbaceous flora, seedling emergence, similarity, wealth

1. Introdução

A identificação da flora e a determinação da abundância de sementes estocadas no solo fornecem indicações do potencial de regeneração de uma determinada comunidade em um determinado tempo. Assim sendo, o banco de sementes do solo é definido como todas as sementes viáveis, não germinadas, mas potencialmente capazes de substituir plantas adultas anuais ou perenes que desaparecem por causa natural, doenças, distúrbios e consumo por animais. Essas sementes podem permanecer desde a superfície até as camadas mais profundas do solo, onde permanecem por períodos de tempos breves, formando um banco transitório, ou por tempos longos, constituindo um banco persistente, dependendo da longevidade e viabilidade dos propágulos (SOUZA, 2006).

O banco de sementes no solo é um sistema dinâmico e varia de acordo com o balanço de entradas e saídas de sementes. Os propágulos podem alcançar o solo através da dispersão ou chuva de sementes, com predomínio da dispersão local, ou por áreas vizinhas e até mesmo por locais mais distantes, dada à eficiência de seus mecanismos de dispersão. Por outro lado, a germinação e morte constituem formas de saída do banco de sementes. Desta forma, estudos sobre a longevidade e ecofisiologia de espécies nativas são essenciais para interpretações sobre o papel do banco de sementes na sucessão de ecossistemas brasileiros, visto serem fundamentais para o manejo, recuperação de áreas degradadas, desenvolvimento de técnicas silviculturais, conservação e estudos de impactos ambientais (SOUZA, 2006).

Em ecossistemas o estudo dos bancos de sementes é utilizado para entender e acompanhar os efeitos de interferências humanas, animais ou climáticas no seu equilíbrio (MARTINS e SILVA, 1994), bem como para se compreender como este reage a diferentes culturas, formas de cultivos ou sistemas de uso da terra.

De acordo com Sampaio *et al.* (1995B), não obstante a fragilidade natural do ecossistema, a caatinga possui uma certa resistência às perturbações antrópicas, como os processos de corte e de queima, sistematicamente aí aplicados. No entanto, a relação entre os processos que ocorrem na comunidade vegetal é reversível, de forma que a flora de uma

determinada região é fruto de um processo de seleção natural. Ainda de conformidade com esses autores, nem todas as espécies de uma comunidade deverão responder de forma comum e uniforme a cada modificação do ambiente que ocupam.

Santana *et al.* (2006), não obstante a imensa falta de conhecimento sobre o bioma, a caatinga vem sendo sistematicamente devastada, já que há muitos séculos o homem vem usando a área recoberta pela caatinga com pecuária intensiva, agricultura nas partes mais úmidas, retirada de lenha e madeira e para outros fins de menor interesse socioeconômico. Este tipo de exploração em um ambiente tão pouco conhecido e complexo poderá levar o mesmo a um processo irreversível de degradação.

A recomposição de ecossistemas degradados envolve conhecimentos diversos, principalmente no que se refere à funcionalidade e à dinâmica das espécies, essenciais à formação estrutural das comunidades. O conhecimento da dinâmica natural e da estrutura do ecossistema é fundamental no desenvolvimento de modelos de recuperação. O tipo e a intensidade do distúrbio dependem da natureza do processo de uso da terra que ocorre nas diferentes regiões alteradas, apresentando influência no padrão de recuperação natural do ecossistema (ARAÚJO *et al.*, 2001).

O conhecimento da distribuição, quantificação e composição populacional do banco de sementes do solo, resulta em valiosa ferramenta para o entendimento da evolução das espécies, permitindo que sejam feitas várias inferências sobre o processo de regeneração natural, assim como a adoção de técnicas de manejo para conservação da diversidade biológica ou recuperação de áreas degradadas (MARTINS e SILVA 1994; ALMEIDA, 2000).

A ativação do banco de sementes do solo se dá após perturbações no ecossistema, seja por uma simples queda de árvores, abertura de uma pequena clareira ou distúrbios maiores, como abertura de grandes clareiras e desmatamentos. Esses impactos criam condições para que as sementes estocadas entrem em atividade e repovoem a área perturbada (ALMEIDA, 2000).

A fonte de sementes do banco é a chuva de sementes proveniente da comunidade local, da vizinhança e de áreas distantes, quando as sementes são dispersas após os distintos processos de dispersão a exemplo de

anemocoria, endozoocoria, epizoocoria, hidrocoria e autocoria (HALL e SWAINE, 1980).

De acordo com Garwood (1989) o período de tempo em que às sementes permanecem no banco é determinado por fatores fisiológicos (germinação, dormência e viabilidade) e ambientais (umidade, temperatura, luz, presença de predadores de sementes e patógenos).

Pode o banco ser transitório, com sementes de vida curta, que não apresentam dormência e germinam dentro de um ano após o início da dispersão, ou persistente, com sementes dormentes que permanecem viáveis no solo por mais de um ano (GARWOOD, 1989). Esta persistência personifica segundo SIMPSON *et al.* (1989), uma reserva do potencial genético acumulado, tendo importante função na manutenção da diversidade genética nas comunidades e populações (BROWN e VENABLE, 1986).

A evolução das sementes permitiu que se adaptassem no sentido de permanecerem ou não no banco de sementes. Para permanecerem se faz necessário desenvolverem característica de ser dormente, ou seja, não germinar e manter sua viabilidade. Isto pode ocorrer devido: tegumento impermeável (sementes não conseguem absorver água e/ou oxigênio), embrião fisiologicamente imaturo ou rudimentar (embrião não se encontra totalmente formado, necessitando de condições favoráveis para o seu desenvolvimento), presença de substâncias inibidoras (impedem a germinação), embrião dormente ou a combinação de causas (IPEF, 2008). Algumas sementes podem permanecer no banco por tempo indeterminado, existindo alguns estudos citados por Murdoch e Ellis (1992), que comprovam esta afirmação.

O sucesso de um banco de semente depende da densidade de sementes prontas para germinar quando a reposição de uma planta é necessária e quando as condições ambientais para o estabelecimento são favoráveis (CARVALHO e FAVORETTO, 1995).

O entendimento dos processos de regeneração natural de comunidades vegetacionais é importante para o sucesso do seu manejo (DANIEL e JANKAUSKIS, 1989). Uma das informações necessárias é o conhecimento do estoque de sementes existente no solo, ou seja, do banco de sementes.

No cariri paraibano a degradação decorrente, em grande parte, pelo monocultivo do algodão praticado no passado, pelo manejo inadequado e predatório continuamente realizado pelo homem, além da fragilidade do ecossistema contribui para aumentar as áreas degradadas. Contudo diante da escassez de informações e do avançado grau de degradação em que se encontra a vegetação no cariri paraibano, o banco de sementes do solo na Caatinga é pouco estudado e o conhecimento das espécies nativas nele existentes contribuirá para a reposição de espécies florestal e forrageira; que no período de secas prolongadas constitui a principal fonte de alimentação dos animais; aumentará a capacidade de suporte animal e a produção florística e melífera, que minimizará os efeitos da degradação da caatinga, evitando o avanço de áreas degradadas nesta região, possibilitando no futuro um melhor equilíbrio ecológico.

Devido à importância e a carência de informações sobre o comportamento da florística do banco de sementes do solo de caatinga, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a composição florística do estrato herbáceo no banco de sementes, em áreas de caatinga, com diferentes níveis de conservação no semiárido Paraibano.

2. Material e Métodos

2.1. Caracterizações da área experimental

As amostras do solo que compõem o banco de sementes na casa de vegetação foram coletadas na Estação Experimental do Centro de Ciências Agrárias - CCA, pertencente à Universidade Federal da Paraíba - UFPB, localizada no município de São João do Cariri-PB (Figura 1). Geograficamente a área situa-se nas coordenadas 7°23'30" S e 36°31'59" W, com uma altitude de 458m. O município está inserido na Mesorregião da Borborema e Microrregião do Cariri oriental da Paraíba.

Segundo a classificação de Köppen, o tipo climático da região é Bswb, semiárido quente, com chuvas de janeiro a abril, apresentando temperaturas médias anuais em torno de 26°C, umidade relativa do ar em torno de 68%, ocorrendo precipitação pluvial média de 376,4 mm anuais (LEITE, 2006).

A área experimental caracteriza-se por dois piquetes, cercados individualmente, com 3,32 hectares cada, todos localizados em área de caatinga, onde um piquete foi pastejado por dez caprinos (Área I), mantidos em sistema de lotação contínua, a pouco mais de um ano, e o outro vedado ao acesso de animais (Área II).

A localização da área dos piquetes se deu por ser um local com vegetação característica de caatinga com alta incidência de ervas no período chuvoso.

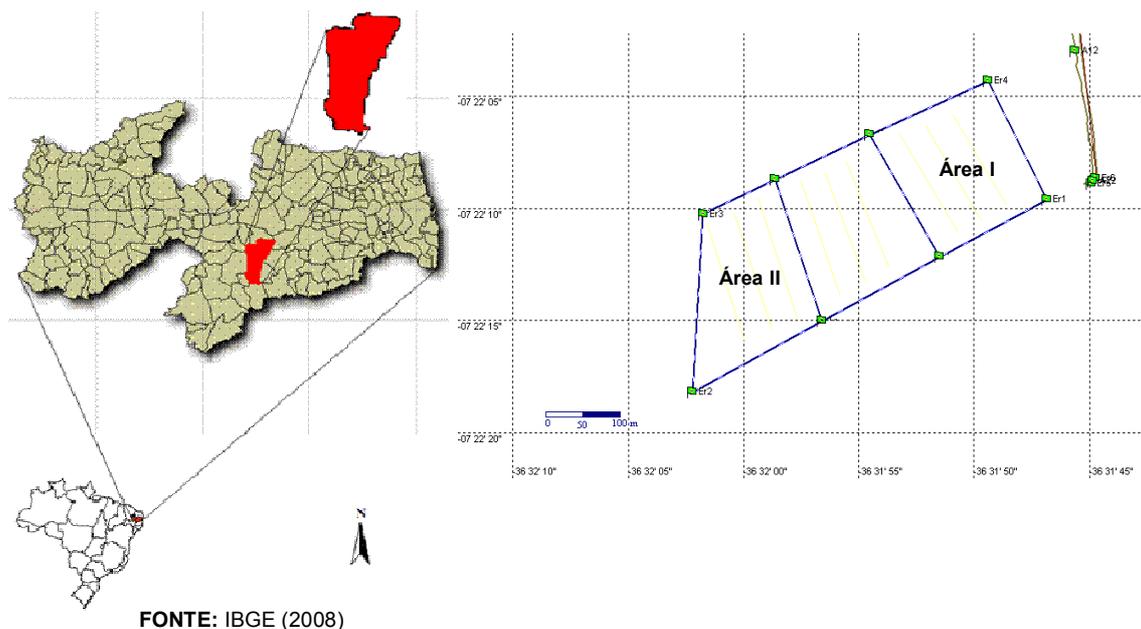


FIGURA 1. Localização do Município de São João do Cariri, PB e das duas áreas experimentais.

Cada área foi subdividida em três transectos (T_1 , T_2 e T_3) paralelos entre si, que foram traçados com diastímetro e fixados a direção com uso de corda, com a orientação de uma bússola no sentido Norte/Sul, distando aproximadamente 20 m um do outro. Perpendiculares ao declive da área, de maneira que o primeiro transecto ficou no topo, o segundo na parte mediana e o terceiro na parte final e mais baixa de cada área estudada. Foram alocados, aleatoriamente, dez pontos de coleta de solo em cada transecto, perfazendo trinta pontos de coletas em cada uma das áreas.

No que se refere às duas áreas estudadas as mesmas foram diferenciadas em relação à presença e ausência de pastejo por animais da espécie caprina, embora estas áreas tenham em comum uma caatinga com vegetação caracterizada por arbustos e árvores de pequeno porte, com aparecimento notório de uma rica e diversificada vegetação herbácea no início do período chuvoso.

Segundo Andrade (2008), as espécies com maior ocorrência nas áreas foram: *Aristida adscensionis* (Poaceae), *Sida* sp. (Malvaceae), *Croton sonderianus* (Euphorbiaceae), *Caesalpinia pyramidalis* (Leguminosae), *Aspidosperma pyriformium* (Apocynaceae), e algumas cactáceas, como *Cereus jamacaru* (cactaceae), *Pilocereus gounellei* (cactaceae). Estas espécies são notadamente mais conhecidas

por seus nomes populares, respectivamente, capim panasco, malva branca, marmeleiro, catingueira, pereiro, mandacaru e xique-xique.

2.2. Caracterização climática no período experimental

As distribuições dos dados médios mensais de temperatura, umidade e precipitação de janeiro a dezembro de 2008 encontram-se na Figura 2 e a evolução da evapotranspiração média diária nas duas áreas na Figura 3.

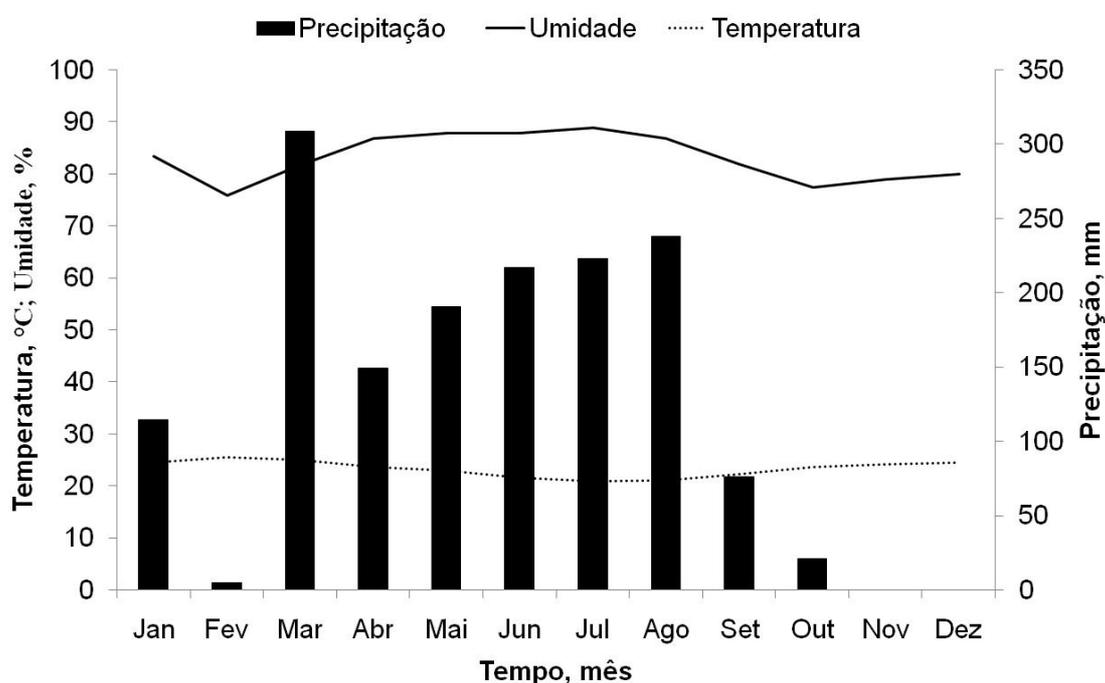


FIGURA 2. Distribuição da temperatura média (°C); umidade relativa (%) e da precipitação pluviométrica (mm) observada durante o ano de 2008, em Areia, PB. Fonte: Estação Meteorológica do CCA/UFPB.

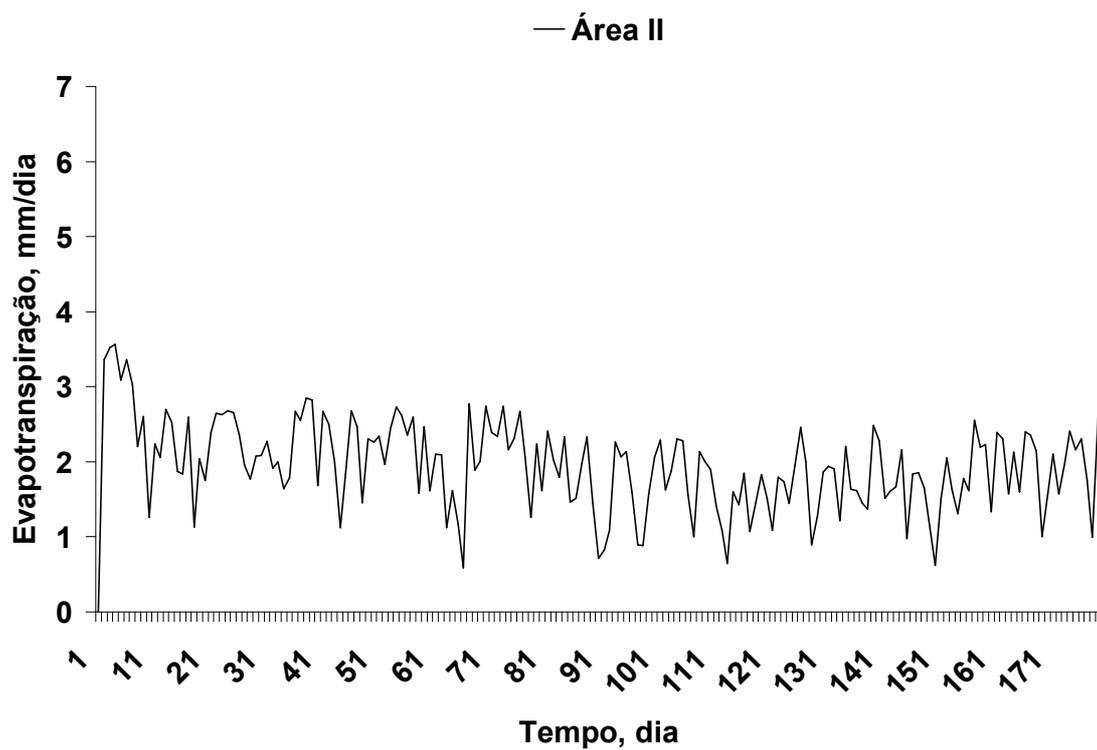
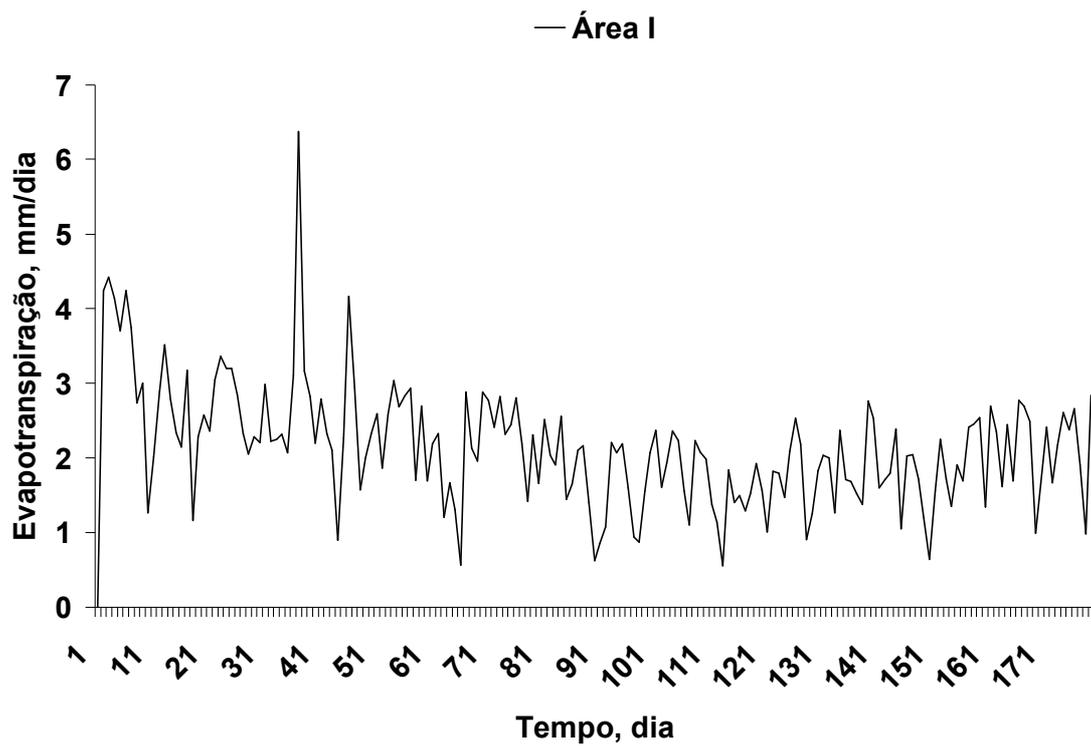


FIGURA 3. Evolução da evapotranspiração média diária nas áreas I e II do banco de sementes, em casa de vegetação.

2.3. Análises químicas e físicas do solo

No mês de dezembro de 2007, foram coletadas dez amostras simples, por área estudada, para compor uma amostra composta, de cada área, na profundidade de 0-20 cm.

As amostras foram devidamente acondicionadas em sacos plásticos identificados e levadas ao Laboratório de Irrigação e Salinidade pertencente à Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, para determinação da umidade, caracterização físico-química e a curva de retenção de água do solo.

Na análise física foram determinadas as características para: granulometria (argila, silte e argila), densidade (solo e partículas), porosidade, umidade (0,01 MPa e 1,5 MPa), além da classificação textural e da água disponível no solo (Tabela 1). As determinações químicas constaram de pH em água, Fósforo assimilável, Sódio, Potássio, Cálcio, Magnésio, Alumínio, Nitrogênio e matéria orgânica (MO) (Tabela 1). As análises seguiram a metodologia descrita pela EMBRAPA (2006).

TABELA 1. Análise química e física do solo das duas áreas de Caatinga no Semiárido paraibano

Caracterização Física									
Áreas	Granulometria			Densidade		Umidade		Porosidade	Classe Textural
	Areia	Silte	Argila	Solo	Partícula	0,01 MPa	1,5 MPa		
	-----g kg ⁻¹ -----			-----g cm ⁻³ -----		----g/100g----		-g kg ⁻¹ -	
I	74,24	19,00	7,76	1,67	2,69	19,92	3,89	37,68	Franco Arenoso
II	71,24	23,00	5,76	1,62	2,64	23,59	7,12	38,59	Franco Arenoso
Caracterização Química									
Áreas	pH	P	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	N	M.O
		mg/100g			-----cmol _c dm ⁻³ -----			-----g kg ⁻¹ -----	
I	6,70	16,5	0,26	0,19	2,79	3,03	0,00	0,08	1,40
II	6,83	1,71	0,22	0,26	6,04	6,82	0,00	0,08	1,46

2.4. Água disponível no solo

A determinação da água disponível do solo foi realizada com base nas informações laboratoriais da curva de retenção de água do solo.

As umidades na capacidade de campo (CC) e no ponto de murcha permanente (PMP) foram determinadas no solo de cada uma das bandejas, devido os mesmos possuírem pesos diferentes, considerada como CC umidade do solo na tensão de 0,01 MPa e PMP na tensão de 1,5 MPa. A porcentagem com base no peso de água disponível do solo (AD) para o solo de cada bandeja foi calculada pela diferença entre CC e PMP.

2.5. Banco de sementes do solo

Foram coletadas trinta amostras de solo por área, dez em cada transecto, sendo incluída a serrapilheira. A colheita foi realizada no final do mês de fevereiro de 2008.

A área de solo coletado no campo para compor o banco de sementes foi demarcada com auxílio de uma moldura de ferro vazada, com as dimensões idênticas as das bandejas (0,41 m x 0,27 m) que foram utilizadas na casa de vegetação. A moldura foi colocada sobre a superfície do solo o que permitiu a padronização do tamanho das áreas de solo coletadas no campo. A profundidade de cada colheita foi variada, pois o solo foi coletado de maneira a provocar o menor revolvimento possível, mantendo suas características originais, quando colocado nas bandejas. Para isso foi utilizando uma espátula grande para facilitar a colheita e acondicionado nas bandejas plásticas, de polietileno branca, previamente identificadas por área (I e II), transecto (T₁, T₂ e T₃) e amostra (a₁- a₁₀). As bandejas foram ensacadas individualmente em sacos transparentes, para evitar perdas de solo durante o transporte do campo a casa de vegetação.

As bandejas foram mantidas ininterruptamente em condição ambiente desde o transporte do campo a casa de vegetação pertencente ao Centro de Ciências Agrárias/CCA/UFPB, no Laboratório de Análise de Sementes (LAS -

CCA/UFPB) no município de Areia-PB, bem como, durante todo o acompanhamento da emergência de plântulas.

2.6. Instalação e monitoramento do banco de sementes na casa de vegetação

A casa de vegetação tem as dimensões de 10,0 m de largura e 25,0 m de comprimento disposta no sentido Leste/Oeste. Possuía uma cobertura de lona plástica transparente, com altura do pé direito de 3,00 m; revestida lateralmente com tela branca vazada o que propicia a circulação e movimentação da corrente de ar, além de torna-se obstáculo para a contaminação oriunda de propágulos indesejáveis vindos das áreas externas. Com mureta lateral de 1,00 m e bancada interna de cimento com 1,00 m de altura. Na casa de vegetação não se tinha o controle da temperatura e umidade do ambiente.

No início de março de 2008 as bandejas com os bancos de sementes foram distribuídas nas bancadas da casa de vegetação, seguindo a ordem de sorteio que as dividiu em três blocos, de forma a não favorecer as amostras e as áreas em estudo. Cada bloco possuía vinte bandejas com solo da área I e da área II.

Para avaliar a densidade e composição do banco de semente foi utilizado o método da emergência de plântulas sob condições de casa de vegetação.

As bandejas foram pesadas individualmente utilizando-se de uma balança digital, com precisão de três casas decimais. Após a pesagem era feita a irrigação para reposição da água evapotranspirada. Este volume repostado foi calculado especificamente para cada bandeja, pois as mesmas possuíam pesos diferentes. O volume foi calculado com base na curva de retenção de água no solo, obtidos pelos dados da análise de solos com objetivo de manter os substratos próximos a 100% da capacidade de campo.

As irrigações foram realizadas com auxílio de um regador plástico manual, com adaptação na ponta para proporcionar uma irrigação mais

uniforme, e emitir esguichos finos no intuito de evitar o impacto da água com o solo provocando eventualmente seu revolvimento e erosão.

As leituras foram realizadas entre os meses de março a setembro de 2008, sempre no período da manhã, onde se fazia pesagem das bandejas, contagem das plântulas emergidas, e reposição da água evapotranspirada.

Em outubro foi realizado um estresse hídrico, onde as irrigações foram suspensas por um mês. Nesta fase o banco de sementes continuou sem ser revolvido de modo a representar ao máximo as mesmas características do solo que foi coletado no campo. Com isso foi possível observar a longevidade das sementes viáveis que germinaram, em condições de casa de vegetação, com fotoperíodo natural e ausência de irrigação caracterizando a época de estiagem que são condições características do ambiente natural onde o solo foi coletado. Após este período iniciou-se as irrigações atendendo a capacidade de campo, e a contagem das novas plântulas emergidas.

As plantas foram observadas desde a emergência, crescimento e desenvolvimento nas bandejas até o momento da floração, quando foram cortadas rente ao solo para evitar que ocorresse a dispersão de propágulos e iniciasse um novo ciclo. Além de evitar o sombreamento, que possivelmente iria prejudicar o crescimento de novas plântulas devido à grande quantidade de indivíduos por parcela, e a sobreposição das espécies. Com isso foi evitado o comprometimento nas avaliações como as contagens e identificação dos indivíduos.

Após a emergência as plântulas tiveram sua evolução acompanhada até o aparecimento da primeira flor com objetivo de coletar três exemplares de cada espécie para herborização e posterior identificação taxonômica. Após este procedimento as plântulas foram cortadas rente ao solo. As exsiccatas foram depositadas no Herbário Jaime Coelho de Moraes no CCA/UFPB Areia-PB.

2.7. Identificação das espécies

As identificações das plântulas foram realizadas em parceria com a equipe técnica do laboratório de botânica do CCA/UFPB, por comparação de

exsicatas que se encontra depositadas no Herbário Jayme Coelho de Moraes localizado CCA/UFPB Areia-PB.

2.8. Análise dos dados

A análise dos dados referente à fitossociologia, para obtenção de valores relativos à estrutura horizontal foi analisada com o auxílio do Software Mata Nativa (CIENTEC, 2006). As espécies amostradas foram organizadas em planilha eletrônica Microsoft® Excel, onde foi elaborada uma listagem florística com as famílias e espécies ocorrentes nas duas áreas amostradas. Para a análise de agrupamento foi utilizada uma matriz de presença/ausência dos táxons identificados como forma de verificar a semelhança taxonômica do estrato herbáceo entre as áreas estudadas.

3. Resultados e Discussão

3.1. Flora do banco de sementes do solo

No estrato herbáceo do banco de sementes do solo, para as duas áreas de caatinga estudadas no cariri paraibano, ficou representado por 45 espécies distribuídas em 38 gêneros e pertencentes a 20 famílias (Tabela 2). Entre as espécies encontradas no banco de sementes do solo de caatinga, em casa de vegetação, 43 foram generalistas.

As espécies *Bacopa* sp. e *Oxalis divaricata* tiveram ocorrência exclusiva na área com caprino (área I) e sem caprino (área II), respectivamente. Este acontecimento pode está relacionado ao comportamento intrínseco destas espécies em relação às condições em que se encontravam.

Entre as espécies que se destacaram com maior número de indivíduos nas áreas I e II, respectivamente estão a *Cyperus* sp (Cyperaceae) (3.050 e 817), ocorrendo em maior destaque na área I. A *Evolvulus filipes* (Convolvulaceae) (1.006 e 806), *Diodia teres* (Rubiaceae) (1.011 e 487), *Aristida adscensionis* (683 e 811) e *Eragrostis* sp. (Poaceae) (442 e 421) provavelmente são espécies com baixas exigências em fertilidade do solo e mais eficientes na utilização dos nutrientes existentes em solos franco arenosos estabelecendo-se facilmente em solos com estas características, solos estes que foram encontrados nas áreas.

TABELA 2. Famílias e espécies registradas no banco de sementes do solo em casa de vegetação para as duas áreas de caatinga. Área I, com animais e Área II, sem animais.

Família	ÁREA I	ÁREA II
Espécies	Ind	Ind
Amaranthaceae		
<i>Alternanthera polygonoides</i> (L.) R. BR.	1	1
<i>Froelichia lanata</i> Moq.	22	6

Asteraceae

<i>Eupatorium ballotifolium</i> Kunth	1	1
---------------------------------------	---	---

Capparaceae

<i>Cleome tenuifolia</i> (Mart. & Zucc) H. H. Iltis	63	38
---	----	----

Cyperaceae

<i>Cyperus uncinulatus</i> Schrad. ex Ness	1	1
<i>Cyperus</i> sp.	3.050	817

Convolvulaceae

<i>Evolvulus filipes</i> Mart.	1.006	806
--------------------------------	-------	-----

Euphorbiaceae

<i>Acalypha</i> sp.	8	53
<i>Chamaesyce thymifolia</i> (L.) Mieesp ch	18	31
<i>Jatropha pohliana</i> Müll.Arg.	1	1

Fabaceae

<i>Centrosema brasilianum</i> Benth.	1	1
<i>Centrosema pascuorum</i> Mart. ex Benth.	14	34
<i>Chamaecrista repens</i> (Vogel) H.S.Irwin & Barneby	271	289
<i>Desmodium procumbens</i> (Mill.) Hitchc	9	51
<i>Senna mucronifera</i> (Mart. ex Benth.) H.S.Irwin & Barneby	1	1
<i>Stylosanthes viscosa</i> (L.) Sw.	34	15
<i>Zornia gemella</i> (Willd.) Vogel	28	32
<i>Zornia glabra</i> Desv.	145	116

Gentianaceae

<i>Schultesia guianensis</i> (Aubl.) Malme	1	1
--	---	---

Lamiaceae

<i>Marsypianthes chamaedrys</i> (Vahl) Kuntze	1	1
---	---	---

Lythraceae

<i>Ammania latifolia</i> L.	1	1
<i>Cuphea campestris</i> Koehne	1	5

Malvaceae

<i>Sida adscendens</i> A.St.-Hil.	1	1
<i>Sida galheirensis</i> Ulbr.	1	1
<i>Sida</i> sp.	1	1

Molluginaceae		
<i>Mollugo verticillata</i> L.	1	1
Oxalidaceae		
<i>Oxalis divaricata</i> Mart. ex Zucc.	0	25
Phytolaccaceae		
<i>Microtea paniculata</i> Moq.	73	24
Poaceae		
<i>Aristida adscensionis</i> L.	683	811
<i>Brachiaria decumbens</i> Stapf & Leechm. ex Moldenke	1	1
<i>Cenchrus ciliaris</i> L.	1	1
<i>Digitaria</i> sp.	1	1
<i>Eragrostis cilianensis</i> (All.) Vignolo ex Janch.	442	421
<i>Eragrostis</i> sp.	1	1
<i>Paspalum Scutatum</i> Nees	1	1
<i>Tragus berteronianus</i> Schult.	22	40
Rhamnaceae		
<i>Crumeraria decumbens</i>	1	1
<i>Drymaria cordata</i> Willd. ex Schult.	1	1
Rubiaceae		
<i>Diodia teres</i> Walt	1.011	487
<i>Staelia virgata</i> (Link ex Roem. & Schult.) K.Schum.	1	1
Scrophulariaceae		
<i>Bacopa</i> sp.	11	0
<i>Capraria biflora</i> L.	2	16
Sterculiaceae		
<i>Waltheria indica</i> L.	4	32
Turneraceae		
<i>Turnera subulata</i> Smith.	78	54
<i>Turnera ulmifolia</i> L.	1	1

Em relação ao número de indivíduos a avaliação do banco de sementes para área I apresentou um total de 7.091 indivíduos e a área II 4.283 indivíduos.

A espécie *Cyperus uncinulatus* contribuiu com 43% e 19% do total de espécies presentes na área I e II, onde foram quantificados 3.050 e 817 indivíduos, respectivamente. Considerando que na área I, havia a presença contínua de dez caprinos a mais de um ano e na área II não tinha a presença de caprinos, provavelmente o pastejo caprinos na área I tenha contribuído para o aumento do número de indivíduos, ou seja, maior dispersão de sementes na área I. Este fato pode ter sido ocasionado pela dispersão das sementes através das fezes ou até mesmo pela quebra da dormência das sementes favorecida pelo afastamento da liteira, provocada pelo pisoteio dos animais durante o pastejo.

No entanto, este tipo de dormência também pode ocorrer devido à ação da liteira sobre as sementes, pois conforme Metcalfe e Turner (1998) existem espécies encontradas em banco de sementes que necessitam apenas de uma ruptura da camada de liteira para favorecer o processo de germinação e outras que precisam de distúrbios no solo, simultaneamente, à abertura do dossel. Por outro lado, algumas sementes não apresentam reservas suficientes para emergir de pouco mais de alguns milímetros do solo (DALLING *et al.*, 1997).

A maior riqueza de espécies foi registrada nas famílias Poaceae e Fabaceae ambas com oito espécies, seguida da Euphorbiaceae e Malvaceae com três espécies cada, e Amaranthaceae, Cyperaceae, Lythraceae, Rubiaceae, Scrophulariaceae, Turneraceae cada uma com duas espécies. As famílias Asteraceae, Capparaceae, Convolvulaceae, Gentianaceae, Lamiaceae, Oxalidaceae, Molluginaceae, Phytolaccaceae e Sterculiaceae com uma espécie cada (Tabela 2).

Entre as vinte família identificadas, nove apresentaram apenas uma espécie, para Ratter *et al.* (2003), o número de famílias com somente uma espécie, indica um padrão característico de locais de alta diversidade.

Algumas vezes, o conceito de espécie rara tem sido usado para indicar as espécies que ocorrem com baixa densidade populacional em levantamentos estruturais. No entanto, essas espécies podem não ser realmente raras, mas sim apresentarem apenas baixa densidade populacional, devido a alguns fatores relacionados aos procedimentos no levantamento ou às características das espécies. Entre esses fatores estão o tamanho da área amostral, as

restrições estabelecidas nos levantamentos estruturais e o padrão de distribuição e estádios seccionais das espécies (DURIGAN *et al.*, 2000).

Segundo Araújo *et al.* (2001) a predominância de uma determinada forma de vida num ambiente depende, principalmente, do tipo de pressão sofrida, não somente na área, mas na microrregião, uma vez que em áreas onde existiu a degradação do ecossistema florestal para a introdução de pastagens ou para cultivo, há um domínio de espécies invasoras herbáceas, gramíneas e arbustos.

Nos estudos realizados por Costa e Araujo (2003), com objetivo de determinar a densidade, germinação e flora do banco de sementes no solo em área de caatinga em Quixadá no Ceará, foi encontrado 40 morfoespécies diferentes de plântulas, destas 21 foram identificadas como pertencentes a 11 famílias. As famílias de maior riqueza foram: Poaceae, Euphorbiaceae e Convolvulaceae.

Entre as duas áreas os gêneros *Cyperus* (Cyperaceae) e *Evolvulus* (Convolvulaceae) foram os que mais se destacaram em relação ao número de plântulas emergidas, 3.050 e 1.006, respectivamente, ambos na área I. Verificou-se que as cinco famílias mais representativas na área I foram Fabaceae, Poaceae, Convolvulaceae, Rubiaceae, e Cyperaceae contribuindo com 67,79% do total das espécies encontradas na flora herbácea. Na área II ocorreram as mesmas espécies com exceção da Cyperaceae e aparecimento da Euphorbiaceae que representaram 68,12% do total do estrato herbáceo (Figura 4). Este grande número de famílias vem confirmar a alta diversidade encontrada na vegetação da caatinga.

Andrade (2008), estudando a flora herbácea em três áreas no cariri paraibano, encontrou 16 famílias, onde dentre outras famílias, Poaceae com nove espécies, seguida da família Fabaceae com quatro espécies, foram as mais freqüentes.

Pinto *et al.* (2008) estudando a flora herbácea de dois sítios ecológicos no Ceará, encontraram 15 e 17 famílias, para os sítios ecológicos I e II respectivamente. Entre outras famílias, Rubiaceae (sítio I) e Convolvulaceae (sítio II) foram às famílias mais freqüentes. Neste trabalho também observou-se que a maioria das famílias foi representada por apenas uma espécie. De acordo com Araújo (2004), a flora herbácea é mais diversa que a flora lenhosa,

e a diversidade e cobertura que as ervas oferecem ao solo apresentam-se sensíveis às variações dos microhabitats no tempo e no espaço. Logo, espera-se que, quanto maior for o número de microhabitats considerados na amostragem da flora herbácea, maior possa ser o conhecimento da diversidade deste componente.

Os estudos citados relatam situações de banco de sementes com características semelhantes aos referenciados neste trabalho, ou seja, a maior ocorrência da família das Convolvulaceae, Poaceae, Euphorbiaceae, bem como, uma parte das famílias é representada por apenas uma espécie. De uma forma geral isto permite constatar que o banco de sementes estudado em área de caatinga paraibana mostrou a mesma tendência às áreas estudadas no Ceará.

Gomes (2006), estudando a florística e fitogeografia da vegetação arbustiva subcaducifólia da chapada de São José em Buíque - PE verificou que a vegetação herbácea representou 19% das espécies coletadas, sendo representadas por Cyperaceae, Poaceae, Commelinaceae e Capparaceae, com exceção da Commelinaceae todas estiveram presentes nas duas áreas estudadas neste trabalho.

Com relação aos dados apresentados não houve diferença na composição florística do banco de sementes entre as áreas amostradas, ficando claro que a presença de caprinos em pastejo não interferiu na florística, mas ficou evidente que a área I possui o maior número de indivíduos.

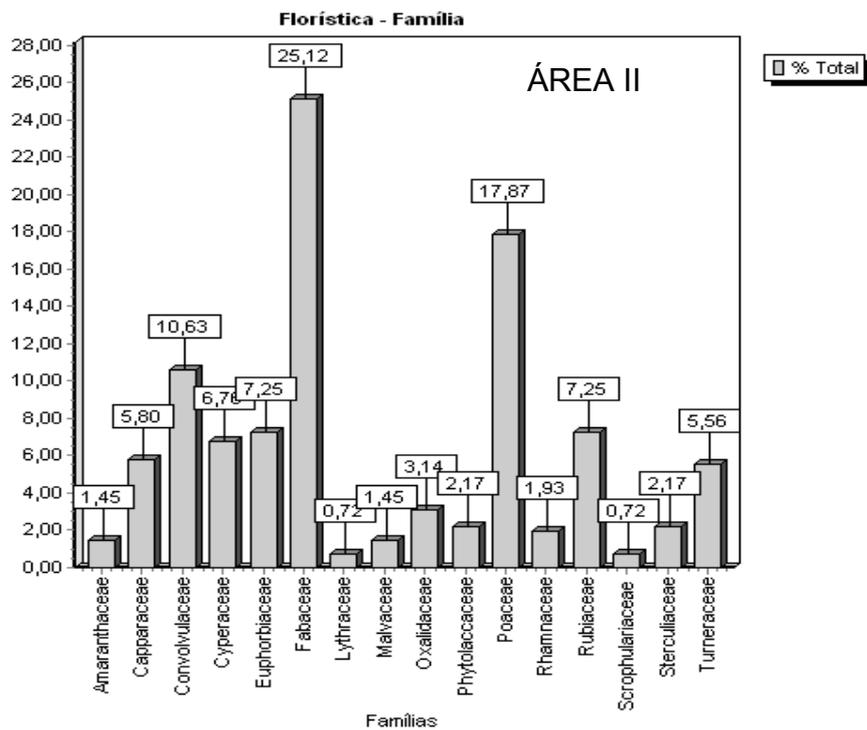
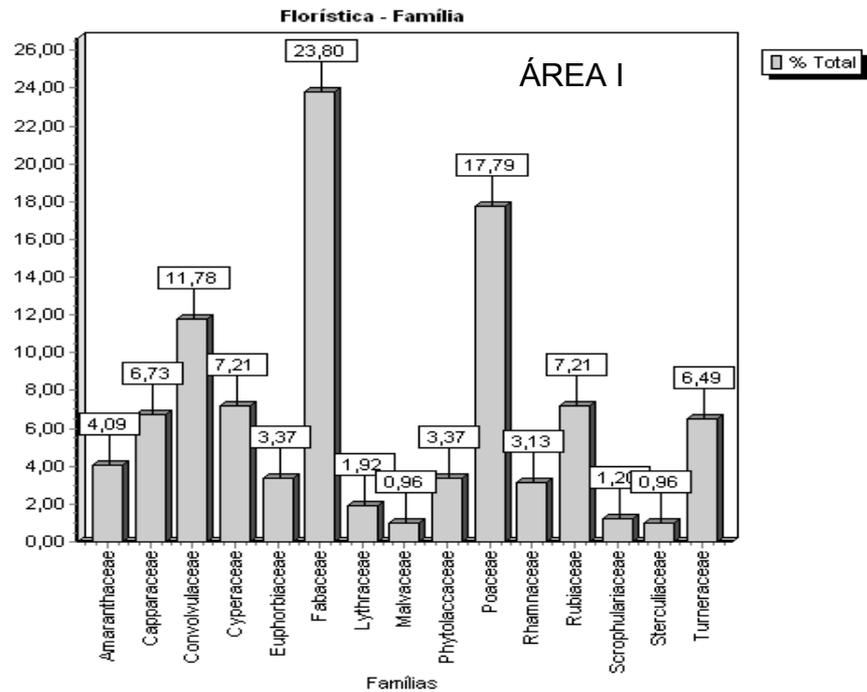


FIGURA 4. Distribuição do número de espécies do banco de sementes do solo por família em duas áreas de caatinga, no Semiárido paraibano.

Os estudos citados relatam situações de banco de sementes com características semelhantes aos referenciados neste trabalho, ou seja, a maior ocorrência da família das Convolvulaceae, Poaceae, Euphorbiaceae, bem como, uma parte das famílias é representada por apenas uma espécie. De uma forma geral isto permite constatar que o banco de sementes estudado em área de caatinga paraibana mostrou a mesma tendência às áreas estudadas no Ceará.

Gomes (2006), estudando a florística e fitogeografia da vegetação arbustiva subcaducifólia da chapada de São José em Buíque - PE verificou que a vegetação herbácea representou 19% das espécies coletadas, sendo representadas por Cyperaceae, Poaceae, Commelinaceae e Capparaceae, com exceção da Commelinaceae todas estiveram presentes nas duas áreas estudadas neste trabalho.

Com relação aos dados apresentados não houve diferença na composição florística do banco de sementes entre as áreas amostradas, ficando claro que a presença de caprinos em pastejo não interferiu na florística, mas ficou evidente que a área I possui o maior número de indivíduos.

3.2. Similaridade florística

A similaridade florística é usada para compreender a semelhança taxonômica entre as áreas de estudos.

Área I - Com a realização da análise da similaridade florística nas duas áreas estudada observa-se que a área I apresentou similaridade bastante elevada, ficando com valor 1,0, para algumas repetições, elevando desta forma a similaridade entre estas parcelas. O menor valor de similaridade na área I verificado foi de 0,30.

Área II - Observou-se similaridade elevada com valor de 0,90 para algumas repetições, porém foi encontrada similaridade muito baixa, de 0,30. Observamos que as áreas I e II apresentaram valores aproximados de similaridade (1,0 e 0,90; respectivamente), mostrando que a área I mesmo com dez animais da espécie caprina, sob pastejo contínuo, não afetou a

distribuição, não comprometeu a composição florística da oferta de forragem, e nem eliminou as espécies existentes nestas áreas.

Andrade (2008), estudando três áreas de caatinga, em São João do Cariri-PB, com diferentes condições de conservação nos anos de 2006 e 2007, verificou no ano de 2006, 0,48 valor máximo de similaridade entre as áreas II e III, média e maior conservação. A comparação da área I, menos conservada com a área III, com maior grau de conservação obteve a menor similaridade com valor de 0,16. Quando a similaridade foi verificada em 2007 observou-se um aumento geral de similaridade nas três áreas.

Segundo Araujo Filho (2002), Bovinos, caprinos e ovinos exercem efeitos diferenciados sobre a vegetação da caatinga em virtude das distinções tanto na composição botânica de suas dietas, como nos hábitos de pastejo, como também a manipulação da vegetação da caatinga pode afetar essas diferenças por induzir alterações na composição florística da oferta de forragem. Em caatinga nativa, o pastejo por qualquer das três espécies citadas, quer isoladamente, quer em combinação não traz efeitos significativos sobre a vegetação, desde que conduzido segundo as normas da conservação. Todavia, em condições de superpastejo, ovinos e caprinos podem induzir mudanças substanciais na florística da caatinga, quer pelo anelamento dos troncos das árvores e arbustos, causando-lhes a morte, quer pelo consumo das plântulas impedindo a renovação do estoque de espécies lenhosas.

4. Conclusões

A germinação e a emergência das plântulas ocorreram de forma descontínua e por um longo período;

A flora do banco de sementes do solo foi representada por 45 espécies distribuídas em 38 gêneros e 20 famílias;

A maior riqueza de espécies encontra-se, por ordem de importância, nas famílias Poaceae e Fabaceae, Euphorbiaceae e Malvaceae;

As áreas I e II apresentaram valores elevados de similaridade, sugerindo que o uso de caprinos na área II, com taxa de lotação de 3,01 animal/ha, não afetou a diversidade da vegetação e nem comprometeu a composição florística;

A densidade de sementes foi maior na área I com predomínio da espécie *Cyperus uncinulatus*.

O estrato herbáceo da caatinga apresentou uma florística diversificada mesmo sob pastejo contínuo.

5. Referências Bibliográficas

ALMEIDA, D.S. **Recuperação ambiental da mata atlântica**. Ilhéus, Editus. 2000.

ANDRADE, M. V.M. **Dinâmica e qualidade do estrato herbáceo e sub-arbustivo na caatinga do cariri paraibano**. Universidade Federal da Paraíba, Areia. 181p. Tese (Doutorado em Forragicultura), 2008.

ARAUJO, M.M.; OLIVEIRA, F.A.; VIEIRA, I.C.G.; BARROS, P.L.C. e LIMA, C.A.T. **Densidade e composição florística do banco de sementes do solo de florestas sucessionais na região do Baixo Rio Guamá, Amazônia Oriental**. Scientia Forestalis 59: 115-130. 2001.

ARAÚJO FILHO, J. A.; CRISPIM, S. M. A. **Pastoreio Combinado de Bovinos, Caprinos e ovinos em áreas de Caatinga no Nordeste do Brasil**. Conferência Virtual Global sobre Produção Orgânica de Bovinos de Corte. out. 2002.

ARAÚJO, E. A. *et al.* Uso da terra e propriedades físicas e químicas de Argissolo Amarelo Distrófico na Amazônia Ocidental. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa - MG, v.28, p. 307-315, 2004.

BROWN, J. S. e VENABLE, D. L. **Evolutionary Ecology of Seedbank Annuals in Temporally varying environments**. American Naturalist 127:31-47, 1986.

CARVALHO, P.C. de F.; FAVORETTO, V. **Impacto das reservas de sementes no solo sobre a dinâmica populacional das pastagens**. Informativo Abrates, v.5, n.1, p. 87-108, 1995.

COSTA, R. C.; ARAÚJO, F. S. & Lima-Verde, L. W. **Inventário florístico e espectro biológico em uma área de caatinga**, Quixadá, Ceará. Monografia de Bacharelado. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 2002.

DALLING, J.W.; SWAINE, M.D.; GARWOOD, N. **Soil seed bank community dynamics in seasonally moist lowland tropical forest, Panama.** Journal of tropical ecology, v.13, p.659-680, 1997.

DANIEL, O., JANKAUSKIS, J. **Avaliação de metodologia para o estudo do estoque de sementes do solo.** Série IPEF, Piracicaba, v. 41-42, 1989.

DURIGAN, G.; Rodrigues, R. R. & Schiavini, I.. **A heterogeneidade ambiental definindo a metodologia de amostragem da floresta ciliar.** Pp. 159-167. In: Rodrigues, R.R. & Leitão Filho, H.F. (eds.). Matas ciliares: conservação e recuperação. EDUSP, São Paulo. 2000

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** 2 ed. Rio de Janeiro, 2 ed. 306 p., 2006

GARWOOD, N. C. Tropical Soil Seed Banks: a Review. In: LECK, M.A.; PARKER, T. V.; SIMPSON, R. L. eds **Ecology of Soil Seed Banks.** New York: Academic Press. p. 149-209, 1989.

GOMES, A. P. S; RODAL, M. J. N; MELO, A. L. **Florística e fitogeografia da vegetação arbustiva subcaducifólia da Chapada de São José, Buíque, PE, Brasil.** Acta bot. bras. 20(1): 37-48. 2006

HALL, J. B. e SWAINE, M. D. Seed Stocks in Ghanaian Forest Soils. **Biotropica** v.12, p. 256-263, 1980.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – Mapa de **Biomassas e de Vegetação.** Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>> Acessado em 10/08/2008

IPEF, 1997 - VIEIRA, I. G. & FERNANDES, G. D. 1997. **Dormência de Sementes.** Informativo Sementes. IPEF. Disponível na INTERNET via URL: <http://www.ipef.br/especies/dormencia.html> - Arquivo capturado em agosto de 2008.

LARCHER, W. 2000. *Ecofisiologia Vegetal*. São Carlos, RiMa. São Paulo. 529p.

LEITE, M. L. M. V. *et al.* **Ocorrência de Mancha de *Alternaria* em Maniçoba (*Manihot pseudoglaziovii* Pax e Hoffman).** In: IV CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 2006, Petrolina. **Anais...** Petrolina: p. 416-420. 2006.

MARTINS, C.C.; Silva, W.R. **Estudos de bancos de sementes do solo.** Informativo Abrates 4(1): 49-56, 1994.

METCALFE, D.J.; TURNER, I.M. **Soil seed bank from lowland rain forest in Singapore: canopy-gap and litter-gap demanders.** *Journal of tropical ecology*, v. 14, p. 103-108, 1998.

MURDOCH, A. J.; ELLIS, R. H. **Longevity, Viability and Dormancy.** In: FENNER, M. *Seeds: the ecology of regeneration in plant communities.* CAB International, Wallingford, U.K. Pages 193-229, 1992.

PINTO, M. S. C.; CARNEIRO, M. S.; ARAÚJO FILHO, J. M.; PINTO, J. R. C.; PINTO, M. G. C. **Florística de dois sítios ecológicos em áreas de caatinga em Tauá, Ceará.** 2008. João Pessoa. **Anais...** João Pessoa, 2008.

RATTER, J. A.; BRIDGEWATER, S.; RIBEIRO, J. F. **Analysis of the floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation III: Comparison of the woody vegetation of 376 areas.** *Edinburg journal of Botany*, v. 60, n. 1, p. 57-109, 2003.B

SANTANA, J.A. S e SOUTO, J.S. **Diversidade e Estrutura Fitossociológica da Caatinga na Estação Ecológica do Seridó-RN.** *REVISTA DE BIOLOGIA E CIÊNCIAS DA TERRA* ISSN 1519-5228, Volume 6; Número 2 - 2º Semestre 2006.

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

SIMPSON, R.L.; LECK, M.A.; PARKER, V.T. **Seed banks: General concepts and methodological issues.** In: LECK, M.A.; PARKER, V.T; SIMPSON, R.L. (Ed). Ecology of soil seed banks. London: Academic Press, p. 3-8. 1989

SOUZA, S. C. A., NUNES, Y. R. F., Reis-Jr., R. UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MONTES CLAROS – UNIMONTES, **Banco de Sementes: Conceitos e Perspectivas.** 2006.

CAPÍTULO III

**Estrutura fitossociológica do banco de sementes do solo em área de
Caatinga sob pastejo caprino**

RESUMO

A pesquisa objetivou estudar a estrutura fitossociológica da vegetação herbácea da caatinga, no banco de sementes do solo de duas áreas de caatinga, com e sem a presença de pastejo, no Cariri paraibano. As avaliações dos indivíduos foram realizadas em casa de vegetação no período de março a setembro de 2008. A identificação da atividade fitossociológica foi realizada através das observações feitas no material vegetal distribuído em sessenta bandejas, do banco de sementes utilizado para quantificar o número de indivíduos de cada espécie e os parâmetros de estrutura como: densidade e frequência (absolutas e relativas), similaridade, diversidade e agregação. Os resultados de estrutura mostram que as famílias Fabaceae, Poaceae e Convolvulaceae apresentaram o maior percentual de aparecimento nas duas áreas e que o estrato herbáceo da caatinga apresenta uma florística diversificada mesmo sob pastejo contínuo. As espécies *Cyperus uncinulatus* e *Aristida adscensionis* foram as que apresentaram maior IVI nas duas áreas 25,11% e 13,10%, respectivamente. A diversidade entre as áreas I e II para os índices de Shannon-Wiener (H') e de Equabilidade de Pielou (J'), ($H' = 3,03$ e $H' = 3,07$ nats. indivíduo⁻¹ e $J' = 0,92$ e $0,93$, respectivamente) foram bastante próximos mostrando assim a alta diversidade florística registrada nas duas áreas estudadas. A distribuição espacial das espécies do estrato herbáceo foi uniforme, demonstrando que, o período de pastejo caprino ainda não foi comprometedor ao desenvolvimento das espécies vegetais herbáceas.

Palavras-chave: caprino; diversidade florística, estrutura vegetacional; espécies herbáceas.

ABSTRACT

The research aimed to study the phytosociological structure of herbaceous vegetation of caatinga in the seed bank of soil in two areas of caatinga, with and without the presence of grazing, in Paraiba, Brazil. Evaluations of individuals were held in a greenhouse from March to September 2008. The identification of phytoactivity was carried out by observations made in plant material distributed in sixty trays, seed bank used to quantify the number of individuals of each species and the structural parameters such as density and frequency (absolute and relative), similarity, diversity and aggregation. The results show that the structure of the families Fabaceae, Convolvulaceae and Poaceae showed the highest percentage of occurrence in both areas and that the stratum of the caatinga has a diverse flora even under continuous grazing. *Cyperus uncinulatus* and *Aristida adscensionis* showed the highest IVI in the two areas 25.11% and 13.10% respectively. The diversity of the areas I and II for the Shannon-Wiener (H') and evenness (J'), ($H' = 3.03$ and $H' = 3.07$ nats. Individual-1 and $J' = 0.92$ and 0.93 , respectively) were similar thus showing the high diversity of flora recorded in the two areas studied. The spatial distribution of herbaceous species was uniform, showing that the period of grazing goats is not compromising the development of herbaceous plant species.

Key- words: goat; floristic diversity, vegetation structure, herbaceous species.

1. Introdução

A fitossociologia estuda o agrupamento das plantas, sua inter-relação e dependência dos fatores bióticos em determinado ambiente, ou seja, cada indivíduo que habita determinado local atua sobre os demais, assim como os fatores externos (BRAUN-BLANQUET, 1979).

Segundo definição de Martins (1989), a fitossociologia envolve o estudo das interrelações de espécies vegetais dentro da comunidade vegetal no espaço e no tempo, e refere-se ao estudo quantitativo da composição, estrutura, dinâmica, história, distribuição e relações ambientais da comunidade vegetal, sendo justamente esta idéia de quantificação que a distingue de um estudo florístico.

Através da aplicação de um método fitossociológico pode-se fazer uma avaliação momentânea da estrutura da vegetação, através da frequência e densidade das espécies ocorrentes em uma determinada comunidade. A frequência é obtida pela probabilidade de se encontrar uma espécie numa unidade de amostragem e o seu valor estimado indica o número de vezes que a espécie ocorre, em um dado número de amostras. A densidade é o número de indivíduos, de uma espécie, por unidade de área.

A frequência por ser uma medida rápida e objetiva, servindo para estudos do padrão da vegetação e mudanças desta com o tempo, pode ser usada para identificar diferenças entre tipos de vegetação e entre sistemas de manejo (TOTHILL e PETERSON, 1962).

Apesar da existência de alguns trabalhos fitossociológicos da vegetação da caatinga, ainda falta muito para o conhecimento das caatingas como um todo. Neste contexto, há necessidade de se continuar, em áreas localizadas, o levantamento das espécies, determinando seus padrões de distribuição geográfica, abundancia e relação com os fatores ambientais, para que se possa estabelecer, com base em dados quantitativos, os diferentes tipos de caatinga e suas conexões florísticas (RODAL, 1992).

O conhecimento da densidade e da composição florística do banco de sementes na caatinga, além da fitossociologia é um instrumento para identificar a riqueza das espécies herbáceas e sua regeneração no bioma, após distúrbios antrópicos. Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo

estudar a estrutura fitossociológica da vegetação herbácea da caatinga, no banco de sementes do solo de duas áreas de caatinga, com e sem a presença de pastejo no Cariri paraibano.

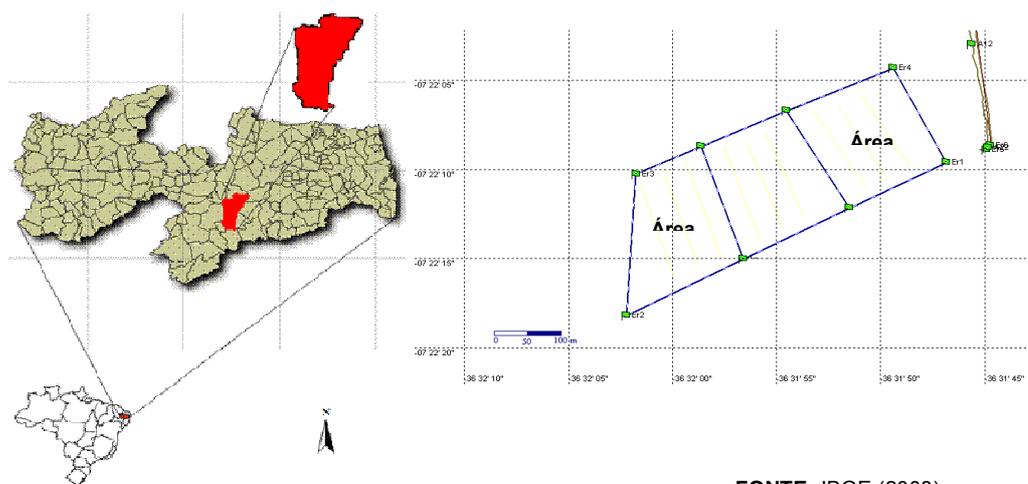
2. Material e Métodos

2.1. Caracterizações da área experimental

As amostras do solo que compõem o banco de sementes na casa de vegetação foram colhidas na Estação Experimental do Centro de Ciências Agrárias - CCA, pertencente à Universidade Federal da Paraíba - UFPB, localizada no município de São João do Cariri-PB (Figura 1). Geograficamente a área situa-se nas coordenadas 7°23'30" S e 36°31'59" W, com uma altitude de 458m. O município está inserido na Mesorregião da Borborema e Microrregião do Cariri oriental da Paraíba.

Segundo a classificação de Köppen, o tipo climático da região é Bswb, semi-árido quente, com chuvas de janeiro a abril, apresentando temperaturas médias anuais em torno de 26°C, umidade relativa do ar em torno de 68%, ocorrendo precipitação pluvial média de 376,4 mm anuais (LEITE, 2006).

A área experimental caracteriza-se por dois piquetes, cercados individualmente, com 3,32 hectares cada, todos localizados em área de caatinga, onde um piquete foi pastejado por dez caprinos (Área I), mantidos em sistema de lotação contínua, a pouco mais de um ano, e o outro vedado ao acesso animais (Área II).



FONTE: IBGE (2008)

FIGURA 1. Localização do Município de São João do Cariri, PB e das duas áreas experimentais.

Cada área foi subdividida em três transectos (T1, T2 e T3) paralelos entre si, que foram traçados com diastímetro e fixados a direção com uso de corda, com a orientação de uma bússola no sentido Norte/Sul. Distanto aproximadamente 20 m um do outro, e perpendiculares ao declive da área, de maneira que o primeiro transecto ficou no topo, o segundo na parte mediana e o terceiro na parte final e mais baixa de cada área estudada. Foram alocados, aleatoriamente, dez pontos de coleta de solo em cada transecto, perfazendo trinta pontos de coletas em cada uma das áreas.

No que se refere às duas áreas estudadas as mesmas foram diferenciadas em relação à presença e ausência de pastejo por animais da espécie caprina, embora estas áreas tenham em comum uma caatinga com vegetação caracterizada por arbustos e árvores de pequeno porte, com aparecimento notório de uma rica e diversificada vegetação herbácea no período chuvoso.

Segundo Andrade (2008), as espécies com maior ocorrência nas áreas foram: *Aristida adscensionis* (Poaceae), *Sida* sp. (Malvaceae), *Croton sonderianus* (Euphorbiaceae), *Caesalpinia pyramidalis* (Leguminosae), *Aspidosperma pyriformium* (Apocynaceae), e algumas cactáceas, como *Cereus jamacaru* (cactaceae), *Pilocereus gounellei* (cactaceae). Estas espécies são popularmente conhecidas por seus nomes populares, respectivamente, capim panasco, malva branca, marmeleiro, catingueira, pereiro, mandacaru e xique-xique.

2.2. Caracterizações climática no período experimental

A distribuição dos dados médios mensais das variáveis climáticas ao longo do tempo (janeiro-dezembro de 2008) pode ser verificada na Figura 2.

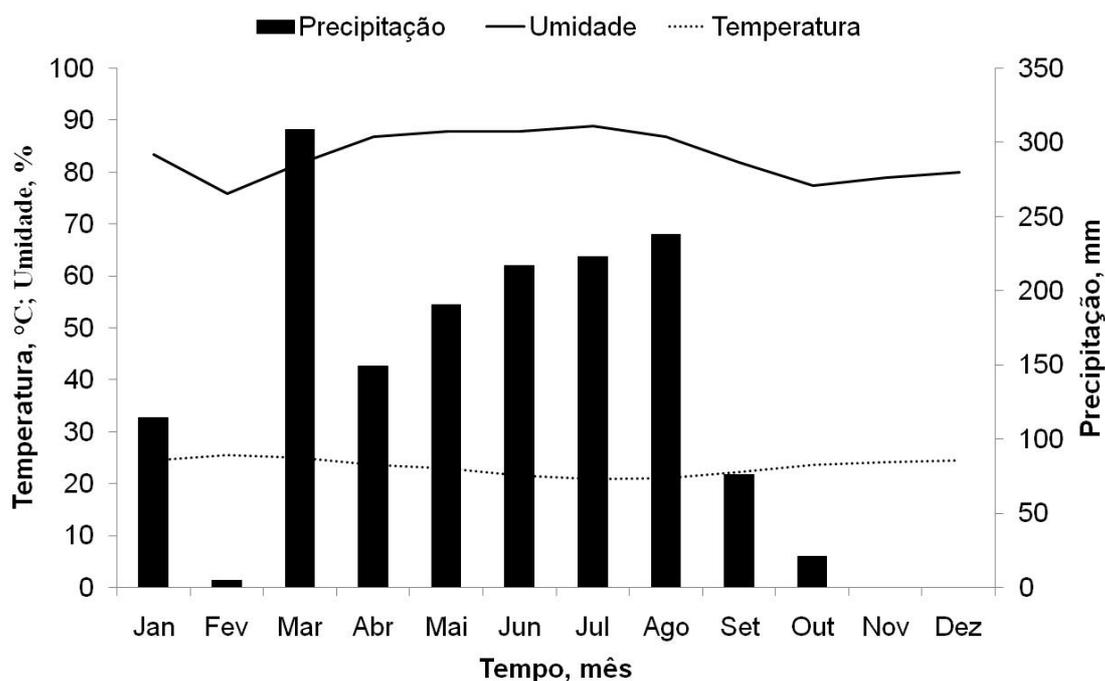


FIGURA 2. Distribuição da temperatura média (°C); umidade relativa (%) e da precipitação pluviométrica (mm) observada durante o ano de 2008, em Areia, PB. Fonte: Estação Meteorológica do CCA/UFPB.

2.3. Coleta do solo para compor o banco de sementes

Foram colhidas trinta amostras de solo por área, dez em cada transecto, sendo incluída a serrapilheira, no mês de fevereiro de 2008.

A área de solo coletado no campo para compor o banco de sementes foi demarcada com auxílio de uma moldura de ferro vazada, com as dimensões idênticas as das bandejas (0,41 m x 0,27 m) que foram utilizadas na casa de vegetação. A moldura foi colocada sobre a superfície do solo o que permitiu a padronização do tamanho das áreas de solo coletadas no campo. A profundidade de cada coleta foi variada, pois o solo foi coletado de maneira a provocar o menor revolvimento possível, mantendo suas características originais, quando colocado nas bandejas. Para isso foi utilizando uma espátula grande para facilitar a coleta e o solo foi acondicionado nas bandejas plásticas, de polietileno branco, previamente identificado por área (I e II), transecto (T₁, T₂ e T₃) e amostra (a₁- a₁₀). As bandejas foram revestidas individualmente com

sacos transparentes, para evitar perdas de solo durante o transporte do campo a casa de vegetação.

As bandejas foram mantidas ininterruptamente em condição ambiente desde o transporte do campo a casa de vegetação pertencente ao Centro de Ciências Agrárias/CCA/UFPB, o Laboratório de Análise de Sementes (LAS - CCA/UFPB) no município de Areia-PB, bem como, durante todo o acompanhamento da emergência de plântulas.

2.4. Análises químicas e físicas do solo

No mês de dezembro de 2007, foram colhidas dez amostras simples, por área estudada, para compor uma amostra composta, de cada área, na profundidade de 0-20 cm.

As amostras foram devidamente acondicionadas em sacos plásticos identificados e levadas ao Laboratório de Irrigação e Salinidade pertencente à Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, para determinação da umidade, caracterização físico-química e a curva de retenção de água do solo.

Na análise física foram determinadas as características para: granulometria (argila, silte e areia), densidade (solo e partículas), porosidade, umidade (0,01 MPa e 1,5 MPa), além da classificação textural e da água disponível no solo (Tabela 1). As determinações químicas constaram de pH em água, Fósforo assimilável, Sódio, Potássio, Cálcio, Magnésio, Alumínio, Nitrogênio e matéria orgânica (MO) (Tabela 1). As análises seguiram a metodologia descrita pela EMBRAPA (2006).

TABELA 1. Análise química e física do solo das duas áreas de Caatinga no Semiárido paraibano

Caracterização Física									
Áreas	Granulometria			Densidade		Umidade		Porosidade	Classe Textural
	Areia	Silte	Argila	Solo	Partícula	0,01 MPa	1,5 MPa		
	-----g kg ⁻¹ -----			-----g cm ⁻³ -----		----g/100g----		-g kg ⁻¹ -	
I	74,24	19,00	7,76	1,67	2,69	19,92	3,89	37,68	Franco Arenoso
II	71,24	23,00	5,76	1,62	2,64	23,59	7,12	38,59	Franco Arenoso
Caracterização Química									
Áreas	pH	P	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	N	M.O
		mg/100g			-----cmol _c dm ⁻³ -----			-----g kg ⁻¹ -----	
I	6,70	16,5	0,26	0,19	2,79	3,03	0,00	0,08	1,40
II	6,83	1,71	0,22	0,26	6,04	6,82	0,00	0,08	1,46

2.5. Água disponível no solo

A determinação da água disponível do solo em cada uma das bandejas foi realizada com base nas informações laboratoriais da curva de retenção de água do solo.

As umidades na capacidade de campo (CC) e no ponto de murcha permanente (PMP) foram determinadas em cada uma das bandejas, devido as mesmas possuírem pesos diferentes, considerada como CC umidade do solo na tensão de 0,01 MPa e PMP na tensão de 1,5 MPa. A porcentagem com base no peso de água disponível do solo (AD) para cada bandeja foi calculada pela diferença entre CC e PMP.

2.6. Instalação e monitoramento do banco de sementes na casa de vegetação

A casa de vegetação tem as dimensões de 10,0 m de largura e 25,0 m de comprimento disposta no sentido Leste/Oeste, possuía uma cobertura de lona plástica transparente, com altura do pé direito de 3,00. Revestida lateralmente com tela branca vazada o que propicia a circulação e movimentação da corrente de ar, além de torna-se obstáculo para a contaminação oriunda de propágulos indesejáveis vindos das áreas externas, mureta lateral de 1,00 m e bancada interna de cimento com 1,00 m de altura.

No início de março de 2008 as bandejas com as amostras de solo do bancos de sementes, foram distribuídas nas bancadas da casa de vegetação, seguindo a ordem de sorteio que as dividiu em três blocos, de forma a não favorecer as amostras e as áreas em estudo. Cada bloco possuía vinte bandejas com solo da área I e da área II. Na casa de vegetação não se tinha o controle da temperatura e umidade do ambiente.

Para avaliar a densidade e composição do banco de semente a quantificação das plântulas resultantes da germinação das sementes foi utilizada o método da emergência de plântulas sob condições de casa de vegetação (BROWN, 1991).

As leituras foram realizadas diariamente pela manhã para pesagem das bandejas, reposição da água evapotranspirada e contagem das plântulas emergidas. As bandejas foram pesadas individualmente utilizando-se de uma balança digital, com precisão de três casas decimais. No momento da pesagem de cada bandeja era realizada a irrigação, com irrigador manual, repondo a quantidade de água evaporada, calculada por diferença do peso da bandeja com o solo mais a água que tinha sido adicionada para manter os substratos próximos a 100% da capacidade de campo.

As irrigações foram realizadas com auxílio de um regador plástico manual, com adaptação na ponta para proporcionar uma irrigação mais uniforme, e emitir esguichos finos no intuito de evitar o impacto da água com o solo provocando eventualmente seu revolvimento e erosão.

As leituras foram realizadas entre os meses de março a setembro de 2008. Em outubro foi realizado um estresse hídrico, onde as irrigações foram suspensas por um mês. Nesta fase o banco de sementes continuou sem ser revolvido de modo a representar ao máximo as mesmas características do solo que foi coletado no campo. Com isso foi possível observar a longevidade das sementes viáveis que germinaram, em condições de casa de vegetação, com fotoperíodo natural e ausência de irrigação caracterizando a época de estiagem que são condições características do ambiente natural onde o solo foi coletado. Após este período iniciou-se as irrigações atendendo a capacidade de campo, e a contagem das novas plântulas emergidas.

As plantas foram observadas desde a emergência, crescimento e desenvolvimento nas bandejas até o momento da floração, quando foram cortadas rente ao solo. Este procedimento foi feito para evitar que ocorresse a dispersão de propágulos e iniciasse um novo ciclo, além de evitar o sombreamento que possivelmente iriam prejudicar o crescimento de novas plântulas, devido à grande quantidade de indivíduos por parcela, e a sobreposição das espécies. Com isso foi evitado o comprometimento nas avaliações como as contagens e identificação dos indivíduos.

Após a emergência as plântulas tiveram sua evolução acompanhada até o aparecimento da primeira flor com objetivo de coletar três exemplares de cada espécie para herborização e posterior identificação taxonômica. As

exsicatas que foram depositadas no Herbário Jaime Coelho de Moraes no CCA/UFPB Areia-PB.

2.7. Identificação das espécies

As plântulas foram identificadas no laboratório de botânica do CCA/UFPB por comparação de exsicata depositadas no Herbário Jaime Coelho de Moraes.

2.8. Análise fitossociológica do banco de sementes do solo

Na análise dos parâmetros fitossociológicos, estrutura horizontal e vertical, utilizou-se o programa Mata Nativa 2 (CIENITEC, 2006). Na coleta e análise dos dados da vegetação seguiu-se a metodologia proposta por Rodal *et al.* (1992), devidamente adaptada para a caatinga. Os parâmetros analisados para a estrutura horizontal foram: densidade absoluta e relativa (DA_t e DR_t), frequência absoluta e relativa (FA_t e FR_t). A partir dos parâmetros relativos, foram calculados o índice de valor de importância (IVI) para cada espécie, além de Similaridade, Diversidade florística e agregação das espécies (MÜLLER-DOMBOIS E ELLEMBERG, 1974). Os parâmetros analisados são descritos a seguir com suas respectivas fórmulas e síntese dos postulados.

- **Densidade Absoluta (DA_t):** estima o número de indivíduos por unidade de área, expressa em ind.m².

$$DA_t = nt.U/A$$

Onde:

nt =Número de indivíduos do taxon analisado;

U=Área (10.000 m²)*;

A=Área amostrada (m²).

* Para este trabalho foi adaptado para 1m² por se tratar de estrato herbáceo.

- **Densidade Relativa (DRt):** representa a porcentagem do número de indivíduos de um determinado taxon, em relação ao total de indivíduos amostrados, expressa em porcentagem.

$$DRt = 100 \cdot nt/N$$

Onde:

nt = Número de indivíduos do taxon analisado;

N= Número total de indivíduos.

- **Freqüência Absoluta (FAt):** percentual de unidades de amostragem em que ocorre um determinado taxon, em relação ao total de unidades de amostragem, expressa em porcentagem.

$$FAt = 100 \cdot nAt/NAT$$

Onde:

nAt = Número de unidades amostrais com ocorrência do taxon t;

NAT = Número total de unidades amostrais.

- **Freqüência Relativa (FRt):** é a porcentagem da FAt em relação a freqüência total, que representa o somatório de todas as FAt, expressa em porcentagem.

$$FRt = 100 \cdot FAt/ FT$$

Onde:

FAt = Freqüência absoluta do taxon;

FT = Somatório do número de taxons da freqüência absoluta.

- **Índice de Valor de Importância (IVI)**

$$IVI = (DR+FR)/2$$

Onde:

IVI= Índice de Valor de Importância;

DR= Densidade relativa;

FR= Freqüência relativa.

- Similaridade

Para verificar a semelhança florística do estrato herbáceo entre as duas áreas utilizou-se a análise de agrupamento, através de uma matriz de presença/ausência. Nesta matriz foi utilizado o índice de similaridade de Jaccard segundo (BROWER e ZAR 1984).

- Diversidade

Como indicadores de diversidade biológica nas duas áreas de caatinga foram utilizados os índices de diversidade de Shannon-Weaver (H'), com base no logaritmo natural (nats), e o de equabilidade (J') de Pielou.

Índice de Shannon (H') – Tal índice considera igual peso entre as espécies raras e abundantes. Quanto maior for o valor de H' , maior será a diversidade florística.

Índice de equabilidade de Pielou (J') - É derivado do índice de diversidade de Shannon e permite representar a uniformidade da distribuição dos indivíduos entre as espécies existentes. Seu valor varia de 0 (uniformidade mínima) a 1 (uniformidade máxima).

- Agregação das Espécies Herbáceas

Para verificar o padrão de distribuição espacial das espécies nas parcelas utilizou-se o Índice de Agregação de MacGuinnes - IGA. A classificação do padrão obedece à seguinte escala: $IGA_i < 1$: distribuição uniforme; $IGA_i = 1$: distribuição aleatória; $> 1,0$ e $< 2,0$ tendência ao agrupamento; $IGA_i > 2$: distribuição agregada, segundo MacGuinnes (1934).

3. Resultados e Discussão

3.1. Estrutura fitossociológica do estrato herbáceo

Na área pastejada (área I) foram registrados 2.135,2 ind/m² e na área sem pastejo (área II) 1.299,02 ind/m². Os parâmetros fitossociológicos para as espécies amostradas no banco de sementes nas duas áreas de caatinga no ano de 2008 estão apresentados, em ordem decrescente do índice de valor de importância (IVI) na Tabela 2.

TABELA 2. Espécies amostradas nas duas áreas e seus parâmetros fitossociológicos em ordem decrescente de valor de importância. DA= densidade absoluta, DR= densidade relativa, FA= frequência absoluta, FR= frequência relativa e IVI= Índice de valor de importância.

ÁREA I						ÁREA II					
ESPÉCIES	DA Ind/m ²	DR %	FA %	FR %	IVI %	ESPÉCIES	DA Ind/m ²	DR %	FA %	FR %	IVI %
<i>Cyperus uncinulatus</i>	918,40	43,01	100	7,21	25,11	<i>Aristida adscensionis</i>	244,20	18,94	100	7,25	13,10
<i>Diodia teres</i>	304,43	14,26	100	7,21	10,74	<i>Evolvulus filipes</i>	242,70	18,82	100	7,25	13,04
<i>Evolvulus filipes</i>	302,92	14,19	100	7,21	10,70	<i>Cyperus uncinulatus</i>	246,01	19,08	93,33	6,76	12,92
<i>Aristida adscensionis</i>	205,66	9,63	100	7,21	8,42	<i>Diodia teres</i>	146,64	11,37	100	7,25	9,31
<i>Eragrostis sp.</i>	133,09	6,23	100	7,21	6,72	<i>Eragrostis sp.</i>	126,77	9,83	100	7,25	8,54
<i>Chamaecrista repens</i>	81,60	3,82	93	6,73	5,28	<i>Chamaecrista repens</i>	87,02	6,75	93,33	6,76	6,76
<i>Zornia glabra</i>	43,66	2,04	97	6,97	4,51	<i>Zornia glabra</i>	34,93	2,71	83,33	6,04	4,38
<i>Cleome tenuifolia</i>	18,97	0,89	93	6,73	3,81	<i>Turnera subulata</i>	16,26	1,26	76,67	5,56	3,41

<i>Turnera subulata</i>	23,49	1,10	90	6,49	3,80	<i>Cleome tenuifolia</i>	11,44	0,89	80	5,80	3,35
<i>Evolvulus sp.</i>	11,44	0,54	63	4,57	2,56	<i>Acalypha sp.</i>	15,96	1,24	56,67	4,11	2,68
<i>Froelichia lanata</i>	6,62	0,31	57	4,09	2,20	<i>Zornia gemella</i>	9,64	0,75	63,33	4,59	2,67
<i>Microtea paniculata</i>	21,98	1,03	47	3,37	2,20	<i>Desmodium procumbens</i>	15,36	1,19	46,67	3,38	2,29
<i>Zornia gemella</i>	8,43	0,39	53	3,85	2,12	<i>Oxalis divaricata</i>	12,04	0,93	43,33	3,14	2,04
<i>Drimaria cordata</i>	8,13	0,38	43	3,13	1,76	<i>Evolvulus sp.</i>	9,03	0,70	46,67	3,38	2,04
<i>Tragus bertarianus</i>	6,62	0,31	40	2,88	1,60	<i>Tragus bertarianus</i>	12,04	0,93	43,33	3,14	2,04
<i>Stylosanthes viscosa</i>	10,24	0,48	37	2,64	1,56	<i>Chamaesyce thymifolia</i>	9,33	0,72	43,33	3,14	1,93
<i>Chamaesyce thymifolia</i>	5,42	0,25	27	1,92	1,09	<i>Centrosema pascuorum</i>	10,24	0,79	40	2,90	1,85
<i>Centrosema pascuorum</i>	4,22	0,20	27	1,92	1,06	<i>Waltheria indica</i>	9,64	0,75	30	2,17	1,46
<i>Ammania latifolia</i>	5,12	0,24	23	1,68	0,96	<i>Microtea paniculata</i>	7,23	0,56	30	2,17	1,37
<i>Desmodium procumbens</i>	2,71	0,13	23	1,68	0,91	<i>Drimaria cordata</i>	15,36	0,47	26,67	1,93	1,20
<i>Acalypha sp.</i>	2,41	0,11	20	1,44	0,78	<i>Stylosanthes viscosa</i>	4,52	0,35	20,00	1,45	0,90
<i>Waltheria indica</i>	1,20	0,06	13	0,96	0,51	<i>Froelichia lanata</i>	1,81	0,14	20,00	1,45	0,80
<i>Sida galheirensis</i>	1,20	0,06	13	0,96	0,51	<i>Sida galheirensis</i>	1,81	0,14	20,00	1,45	0,80
<i>Bacopa sp.</i>	3,31	0,16	10	0,72	0,44	<i>Capraria biflora</i>	4,82	0,37	10,00	0,72	0,55
<i>Eragrostis cilianensis</i>	3,01	0,14	7	0,48	0,31	<i>Cuphea campestris</i>	1,51	0,12	6,67	0,48	0,30

<i>Capraria biflora</i>	0,60	0,03	7	0,48	0,26	<i>Ammania latifolia</i>	2,41	0,19	3,33	0,24	0,22
<i>Cuphea campestris</i>	0,30	0,01	3	0,24	0,13	<i>Eragrostis cilianensis</i>	0,30	0,02	3,33	0,24	0,13
<i>Oxalis divaricata</i>	-	-	-	-	-	<i>Bacopa sp.</i>	-	-	-	-	-

A espécie com maior destaque na área I foi a *Cyperus uncinulatus*, que apresentou maior DA (918,40 ind/m²) e maior DR (43,01%). Na área II a maior DA foi na espécie *Aristida adscensionis* com 244,20 ind/m² e 18,94% DR. Na área I destacamos a presença das espécies *Cleome tenuifolia*, *Evolvulus sp.*, *Froelichia lanata*, *Zornia gemella*, *Drimaria cordata*, *Tragus bertarianus*, *Stylosanthes viscosa*, *Chamaesyce thymifolia*, *Centrosema pascuorum*, *Ammania latifolia*, *Desmodium procumbens*, *Acalypha sp.*, *Waltheria indica*, *Sida galheirensis*, *Capraria biflora* e *Cuphea campestris* que apresentaram DR menor que 1%. Na área II com exceção das espécies *Desmodium procumbens* e *Acalypha sp.*, todas as outras espécies da área I além das espécies *Oxalis divaricata*, *Microtea paniculata* e *Eragrostis cilianensis* tiveram DR menos que 1%, o que provavelmente indica ocorrência destas espécie na vegetação analisada.

Os maiores percentuais na área pastejada (área I) para freqüência absoluta (100%) e freqüência relativa (7,21%) foram alcançados pelas espécies *Cyperus uncinulatus*, *Diodia teres*, *Evolvulus filipes*, *Aristida adscensionis* e *Eragrostis sp.*, que estiveram presentes em todas as parcelas da área I. As espécies na área II, sem animal, tiveram comportamento semelhantes as da área I com exceção da *Cyperus uncinulatus* que apresentou 93,33 % FA e 6,76% FR e as demais 100% FA e 7,25% FR. Esta alta freqüência absoluta indica que as espécies só não foram abundante, mas com boa distribuição em ambas as áreas estudadas, o que permite concluir que estas áreas encontram-se em equilíbrio florístico, mesmo a área I tendo sido pastejada continuamente por animais da espécie caprina. Pode-se considerar ainda que essas espécies tornaram-se dominantes porque apresentam maior adaptação às condições de variabilidade das características do solo e da sazonalidade climática típica das

regiões semi-áridas, conseqüentemente, demonstraram maior poder de emergência e sobrevivência as condições adversas.

A espécie *Cyperus uncinulatus* foi a que constou o IVI (25,11%) na área I, e *Aristida adscensionis* (13,10%) na área II. A espécie que apresentou o segundo maior IVI na área I foi a *Diodia teres* (10,74%) e na área II foi a *Evolvulus filipes* com 13,04%. As seguintes na colocação do IVI na área I (*Evolvulus filipes*, *Aristida adscensionis*, *Eragrostis sp.*, *Chamaecrista repens* e *Zornia gjabra*), e na área II (*Cyperus uncinulatus*, *Diodia teres*, *Eragrostis sp.*, *Chamaecrista repens* e *Zornia gjabra*).

Nesta seqüência, *Cleome tenuifolia* e *Turnera subulata* tiveram valor de importância entre 3,81% e 3,35% para área I, na área II estes valores foram de 3,80% e 3,41%, respectivamente para estas espécies. As demais espécies tiveram porcentagem abaixo de 3,0%, sendo os menores valores de IVI para as espécies *Cuphea campestris* (área I) e *Eragrostis cilianensis* (área II), isto reporta ao aparecimento de poucos indivíduos em cada parcela analisada.

Teoricamente o IVI é um índice que representa uma melhor definição para a importância ecológica da espécie, portanto a espécie com maior IVI é aquela que representa maior sucesso em explorar os recursos naturais no ambiente que se encontra estabelecida.

Andrade (2008), estudando três áreas de caatinga, sendo a área I menos conservada, área II com grau intermediário de conservação e a área III com maior grau de conservação, em São João do cariri-PB encontrou maiores valores de DA e DR para a espécie *Aristida adscensionis*, nas áreas I, e II, e na área III o maior destaque foi para a espécie *Cyperus inicinulatus*; estas espécies possuem também o maior IVI nas respectivas áreas.

Drumond *et al.* (2000) constataram que a densidade, freqüência e dominância das espécies são determinadas pelas variações topográficas, tipo de solo e pluviosidade. Como neste estudo as condições de umidade do solo foram adequadas para todas as parcelas, visto que as mesmas se encontravam próximas a capacidade de campo, as espécies com maior freqüência provavelmente são mais exigentes em umidade.

Segundo Andrade (2008), a estrutura horizontal resulta das características e combinações entre as quantidades em que cada espécie ocorre

por unidade de área, da maneira como estas espécies se distribuem na área e do espaço que cada uma ocupa.

3.2. Diversidade e Equabilidade

A diversidade das espécies pelo índice de Shannon-Weaver (H') e índice de equabilidade de Pielou (J') da flora herbácea das duas áreas encontra-se na Tabela 3.

A diversidade entre as áreas I e II apresentou valores um pouco mais elevados na área sem animais (área II), tanto para o índice de Shannon-Wiener (H') como para o índice Equabilidade de Pielou (J'), ($H' = 3,03$ e $H' = 3,07$ nats. indivíduo⁻¹ e $J' = 0,92$ e $0,93$, respectivamente). Apesar destes valores estarem bastante próximos mostra a alta diversidade florística registrada nestas áreas.

Observa-se que a área II, que não possuía animais, apresentou maiores índices de diversidade florística (H'). O índice de equabilidade de Pielou (J') foi maior na área II, porém com valores abaixo de 1 o que indica que as espécies não são igualmente abundantes, o mesmo ocorre com a área I, que possuía dez animais da espécie caprina em pastejo contínuo.

Podemos fazer algumas considerações sobre a diversidade florística constatada, pois quanto maior for o valor de H' , maior será a diversidade florística da população em estudo. E com relação ao índice de equabilidade de Pielou (J') seu valor situa-se entre o intervalo de zero e um (0 e 1), onde 1 representa a máxima diversidade, ou seja, todas as espécies são igualmente abundantes. Os valores obtidos neste trabalho para as duas áreas foram elevados o que confirma a diversidade (H') e a abundância (J') de espécies.

TABELA 3. Índice de diversidade de espécies herbáceas no banco de sementes nas duas áreas de caatinga estudadas no ano de 2008 no município de São João do Cariri-PB. H' = Índice de Diversidade de Shannon; J' = Índice de Equabilidade de Pielou.

Índice	H' nats. individuo ⁻¹	J'
Área I	3,03	0,92
Área II	3,07	0,93

3.3. Agregação

A distribuição espacial do estrato herbáceo de acordo com o Índice de McGuinnes (IGA) foi uniforme para todas as espécies, ou seja, não houve agrupamentos de uma determinada espécie.

A vegetação da caatinga nas duas áreas estudadas mostram-se bastante diversificada quanto a sua distribuição favorecendo uma dieta rica na sua composição nutricional durante o pastejo dos animais.

De acordo com Andrade (2008), este tipo de distribuição espacial da vegetação revela interações de competição entre as espécies, o que é verificado em ambientes caracterizados por alguns fatores limitantes, como é observado na caatinga.

3.4. Densidade do Banco de Sementes do Solo

Através da curva de emergência de plântulas observou-se diferenças quantitativas marcantes nas duas áreas estudadas. Devemos levar em consideração que a área I apresenta uma quantidade significativamente maior de plântulas emergidas, contudo as fases de pico, estabilização e declínio de emergência das plântulas foram simultâneo ao ocorrido na área II.

O pico de emergência observado nas duas áreas ocorreu por volta dos vinte e um dias após ter iniciado a irrigação do banco de sementes. Por volta de trinta e cinco dias ocorreu uma oscilação na emergência das plântulas. Aos

oitenta e quatro dias ocorreu um novo pico de emergência de plântulas, e por volta dos cem dias aproximadamente, houve uma estabilização e posterior declínio na emergência de plântulas. Porém não nula, pois algumas espécies continuaram a emergir com tendência a repetição das espécies, o que de acordo com Garwood (1989) ocorre devido à elevada similaridade de espécies entre as amostras, principalmente em estágio de sucessão inicial (Figura 3).

Para a avaliação ser mais precisa, o ensaio deve ser conduzido por períodos mais longos, dessa forma podem-se verificar os vários ciclos das fases de emergência das plântulas, entre eles picos e declínios.

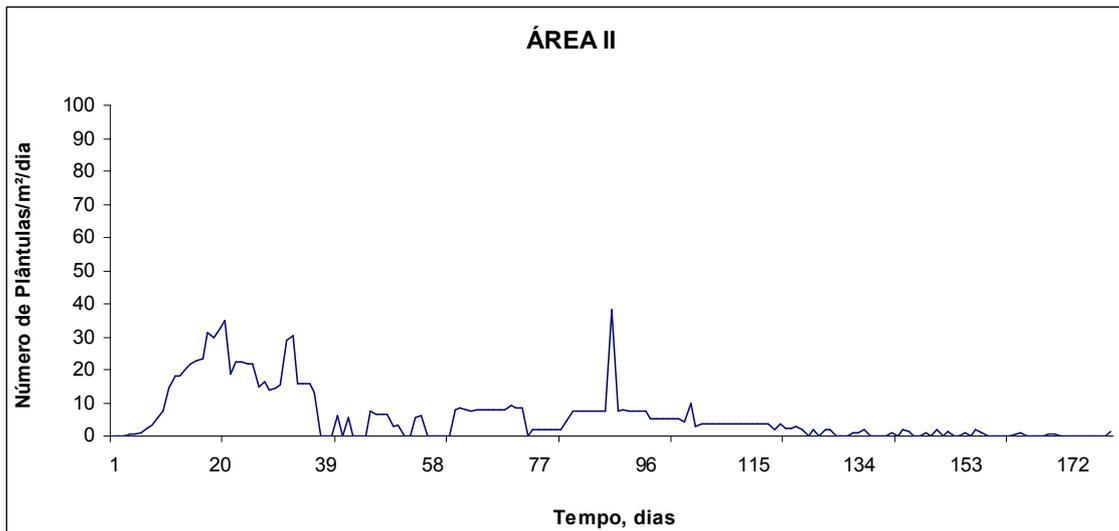
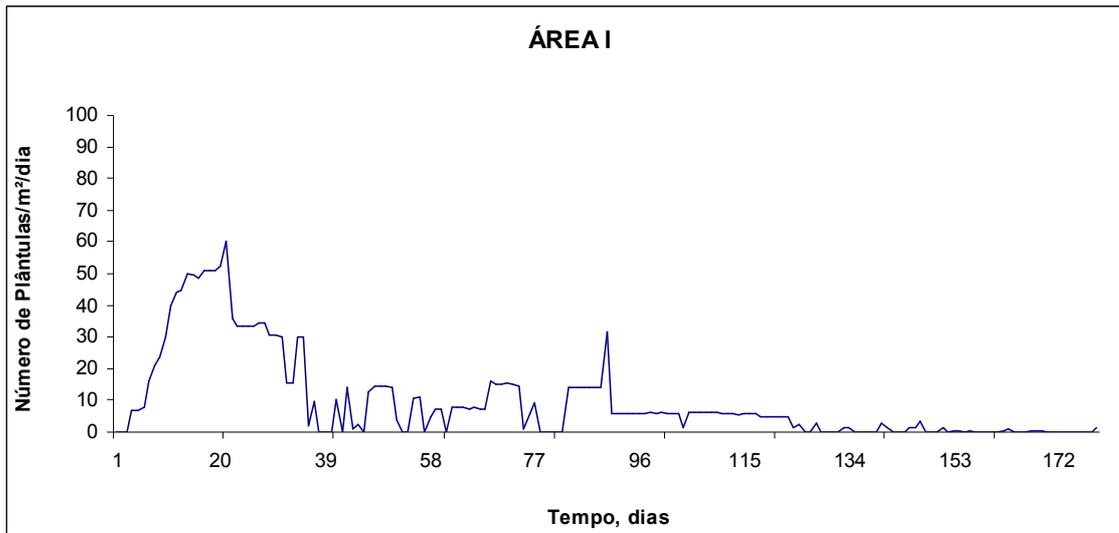


FIGURA 3. Evolução do número de plântulas/m²/dia no banco de sementes do solo nas duas áreas de caatinga (com e sem animais), durante 179 dias de estudo.

A rápida emergência das plântulas do banco de sementes da caatinga mostra que as plantas anuais apresentam resposta imediata as mudanças climáticas. Esta resposta favorece a persistência da espécie no ambiente, tendo em vista que no semiárido o período chuvoso é curto.

Durante o período experimental foi observado à irregularidade na emergência, ou seja, as sementes não germinam todas ao mesmo tempo garantindo assim a continuidade das espécies. A germinação da semente é considerada como a retomada das atividades metabólicas do eixo embrionário, o qual se encontrava paralisado nas fases finais do processo de maturação; porém, quando estimulado por condições ambientais, desenvolve-se, ocorrendo, então, o rompimento do tegumento pela radícula. Essa é uma etapa crítica do biociclo vegetal pelo fato do processo estar associado a vários fatores de natureza extrínseca (fatores do ambiente físico) e intrínseca, ou seja, a processos fisiometabólicos (BEWLEY e BLACK, 1994; LABORIAU, 1983; POPINIGIS, 1985; SANTOS, 1999).

Observou-se que o banco de sementes proveniente da área I, com dez animais da espécie caprina, apresentou o maior número de plântulas na fase inicial, onde o maior número de plântulas emergidas foi de *Evolvulus filipes* (convolvulaceae) e na área II de *Cleome tenuifolia* (Capparaceae).

Observando a distribuição do número total de plântulas/m²/dia, nas duas áreas estudadas, temos uma variação muito elevada no número de plântulas emergidas/m²/dia notoriamente nos picos ocorrido nos meses iniciais e um raleamento no período final de observação. Esta variação também ocorre no mesmo mês dentro da mesma área. Esse raleamento natural pode se pela longevidade das sementes e pela dormência que faz com que a germinação das sementes seja irregular conseqüentemente a emergência das plântulas também, o que se torna um mecanismo favorável garantindo um banco de sementes de espécies variadas, que germinarão na estação chuvosa do ano vindouro quando as condições climáticas forem favoráveis.

Segundo Ferreira e Borghetti (2004), as medidas de tempo médio de germinação podem ajudar a inferir que a germinação rápida é característica de espécies cuja estratégia é se estabelecer no ambiente o mais rápido possível ou quando oportuno, aproveitando condições ambientais favoráveis ao desenvolvimento do novo indivíduo.

Levando em consideração que os dados referentes à densidade são provenientes de uma condição ambiental em que as plântulas não foram submetidas a qualquer déficit hídrico do solo e estavam na mesma condição de temperatura, umidade relativa do ar e luminosidade. As diferenças encontradas

na intensidade de emergência de plântulas e densidade provavelmente são resultantes da condição particular do solo de cada área ou da presença ou ausência de animais pastando. Essa irregularidade leva a necessidade de um tempo maior de observação para os bancos de sementes da caatinga, caso contrário pode haver risco de subestimação da flora.

As espécies herbáceas anuais, que vegetam somente no período chuvoso, germinam rapidamente e completam seu ciclo de vida em tempo curto, garantindo a renovação do estoque de sementes no solo. Trabalho desenvolvido com espécies do estrato arbóreo e herbáceo acompanhando os estádios fenológicos durante dois anos, estes puderam concluir que a maioria das espécies herbáceas completa seu ciclo de vida até a metade do período chuvoso (PEREIRA, 1989).

4. Conclusões

As espécies *Cyperus uncinulatus*, na área I e *Aristida adscensionis*, área II apresentam os maiores índice de valor de importância (IVI), dentre as espécies encontradas;

Os Índices de Diversidade de Shannon (H') e de Equabilidade (J') são semelhantes, nas duas áreas de caatinga;

A distribuição espacial das espécies nas duas áreas de caatinga é uniforme, sugerindo que a taxa de lotação de 3,01 animal/ha, não provoca dano a vegetação.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIM, L.B.; MARTINS, C.M.; ALVES, W.P.L.B.C.; FREIRE, M.B.G.S.; SOUZA, E.R. **Disponibilidade de fósforo em neossolo quartzarênico cultivado com melão**. Revista Caatinga. Mossoró, Brasil, v.21, n.3, p.141-146, 2008.

ANDRADE, M. V.M. **Dinâmica e qualidade do estrato herbáceo e sub-arbustivo na caatinga do cariri paraibano**. Universidade Federal da Paraíba, Areia. 181p. Tese (Doutorado em Forragicultura), 2008.

ARAÚJO, E. A. et al. **Uso da terra e propriedades físicas e químicas de Argissolo Amarelo Distrófico na Amazônia Ocidental**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa - MG, v.28, p. 307-315, 2004.

BEWLEY, J. D.; BLACK, M. **Seeds: physiology of development and germination**. New York: Plenum, 445 p. 1994.

BRAUN-BLANQUET, J. B. **Fitosociologia: bases para el estudio de las comunidades vegetales**. Madrid: H. Blume Ediciones,. 829p. 1979.

BROWER e ZAR 1984 citado por ANDRADE, L. A.; PEREIRA, I. M.; LEITE, U.T.; BARBOSA, M. R. V. **Análise da cobertura de duas fisionomias de caatinga, com diferentes históricos de uso, no município de São João do Cariri, Estado da Paraíba**. Revista Cerne, Lavras, v. 11, n. 3, p. 253-262, 2005.

BROWN, D. **Estimating the composition of a forest seed bank: a comparison of the seed extraction and seedling emergence methods**. Canadian Journal of Botany, v.70, p.1603-1612, 1991.

CHAVES, V.C.; MENDONÇA, C.E.S.; SILVA, M.S.L.; PETRERE, V.G. **Caracterização de solos de quatro barragens subterrâneas: atributos físicos e químicos**. Revista Brasileira de Agroecologia. v.2, n.2, 2007.

CIENTEC (Consultoria e Desenvolvimento de Sistemas Ltda.). **Mata Nativa – Sistema para análise fitossociológica e elaboração de planos de manejo de florestas nativas.** São Paulo. 126 p. 2006.

DRUMOND, M. A.; KILL, L. H. P.; LIMA, P. C. F. **Avaliação e identificação de ações prioritárias, para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade do bioma caatinga: estratégias para o uso sustentável da biodiversidade da caatinga.** Petrolina. 23 p. 2000.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** 2 ed. Rio de Janeiro, 2 ed., 306 p. il. 2006

FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. **Germinação: do básico ao aplicado.** Porto Alegre: Artmed,. 323 p. 2004

GARWOOD, N. C. **Tropical Soil Seed Banks: a Review.** In: LECK, M.A.; PARKER, T. V.; SIMPSON. R. L. eds Ecology of Soil Seed Banks. New York: Academic Press. p. 149-209, 1989.

LABOURIAU, L. G. **A germinação da semente.** Washington: OEA, 173 p. 1983.

LEITE, M. L. M. V. et al. **Ocorrência de Mancha de Alternaria em Maniçoba (Manihot pseudoglaziowii Pax e Hoffman).** In: IV CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 2006, Petrolina. Anais... Petrolina: p. 416-420. 2006.

MARTINS, F. R. Fitossociologia de florestas no Brasil: um históricobibliográfico. **Pesquisa** série Botânica, São Leopoldo, 40, 1989.

MCGUINNES 1934 citado por ALVES JR. T. F.; BRANDÃO, C. F. L. S.; ROCHA, K. D.; MARANGON, L. C.; FERREIRA, R. L. C. **Efeito de borda na estrutura de espécies arbóreas em um fragmento de floresta ombrófila densa, Recife, PE.** Revista Brasileira Ciência Agrária, Recife-PE, v.1, nº único, p.49-56, 2006.

MÜLLER-DOMBOIS E ELLEMBERG, 1974 citado por KLEIN, A. S.; ZANETTE, C. V.; SANTOS, R. **Florística e estrutura comunitária de restinga herbácea no município de Araranguá, Santa Catarina. Biotemas**, v. 20, n. 3, p.15-26, 2007.

PEREIRA, M. A. P.; ARAÚJO-FILHO, J. A.; LIMA, R. V.; PAULINO, F. D. G.; LIMA.; A. O. N. & ARAÚJO, Z. B. Estudos fonológicos de algumas espécies lenhosas e herbáceas da caatinga. **Ciência Agrônômica**, Fortaleza-CE, v. 20, n.1, p. 11-20, 1989.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília, DF: Agiplan, 289 p. 1985.

RODAL, M. J. N.; SAMPAIO, E. V. S.; FIGUEIREDO, M. A. **Manual sobre métodos de estudo florístico e fitossociológico: ecossistema caatinga**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 24 p. 1992.

SANTOS, S. R. G. dos. **Efeito da temperatura na germinação de sementes de Sebastiana commersoniana (Baill.) Smith e Downs (Branquilha)**. 1999. 76 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Produção e Tecnologia de Sementes) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1999.

THOTHILL J. C.; PETERSON, M. L. **Botanical Analysis and Sampling: Tame Pastures**. In: American Society of Agronomy, American Dairy Science Association, American Society of Animal Production, American Society of Range Management, Eds. Pasture and Range Research Techniques. Ithaca, New York: Comstock Publishing Associates, p. 109-134, 1962.

CAPÍTULO IV

Composição bromatológica de espécies herbáceas e subarbustivas da Caatinga

RESUMO

Diante da importância de selecionar espécies do componente herbáceo da caatinga com potencial forrageiro objetivou-se neste trabalho avaliar a composição bromatológica de espécies herbáceas e subarbustivas de principal ocorrência em áreas de caatinga no município de São João do Cariri, PB. Para análises bromatológica foram colhidas amostras compostas de folhas de nove espécies herbáceas mais um pool de espécies presentes nas duas áreas de pastagens as quais foram identificadas e selecionadas. Os teores médios de MS das plantas variaram de 19,52 a 72,53% para *Capraria biflora* (Scrophulariaceae) e *Chamaecrista repens* (Fabaceae), respectivamente. Para a proteína bruta (PB) houve diferença significativa entre as espécies, com maior valor de PB para *C. brasiliana* (16,68%) e o menor valor para *E. glomeratus* (5,78%). O valor de FDN observado para a espécie *E. glomeratus* (71,31%) foi maior quando comparado com as demais. A FDA variou entre 42,70% a 65,91 % para as espécies *C. brasiliana* e *Staelia virgata* (Rubiaceae), respectivamente. Dentre as diferentes espécies e independente do local, estas apresentaram composição bromatológica variada. A composição química das espécies indica que o estrato herbáceo e subarbustivo pode constituir-se fonte alimentar para caprinos e ovinos que pastejam a caatinga na época seca.

Palavras-chave: bioma, caprino, composição química, espécies forrageiras, Semiárido

ABSTRACT

Given the importance of selecting the herbaceous species of the caatinga forage potential with the aim of this study was to evaluate the chemical composition of herbaceous and undershrub of primary occurrence in the Caatinga in the city of São João do Cariri PB. For chemical analysis samples were composed of sheets of nine herbaceous species over a pool of species present in the two pasture areas which were identified and selected. The concentration of DS plants ranged from 19.52 to 72.53% for *Capraria biflora* (Scrophulariaceae) and *Chamaecrista repens* (Fabaceae), respectively. For crude protein (CP) significant difference between the species with the largest value of CP for *C. brasiliana* (16.68%) and lowest for *E. glomeratus* (5.78%). The value of NDF observed for the species *E. glomeratus* (71.31%) was higher when compared with the others. FDA ranged from 42.70% to 65.91% for the species *C. brasiliana* and *Staelia virgata* (Rubiaceae), respectively. Among the different species and location-independent, they have shown varied chemical composition. The chemical composition of the species indicates that the herbaceous and woody may constitute a food source for goats and sheep that grazed the savanna during the dry season.

Key-words: biome, chemical composition, forage species, goats, Semiarid

1. Introdução

O nordeste brasileiro é uma região que apresenta irregularidade na distribuição de chuvas, com períodos de estiagem prolongados. Isso reflete em baixa produtividade dos rebanhos manejados em regime de pastejo, principalmente na região de caatinga (ALMEIDA et al, 2006)

Para Vieira *et al.*, (2006), a utilização de espécies forrageiras arbustivas e arbóreas existentes na região é uma das formas de minimizar o problema de escassez de forragem durante o período seco do ano. As principais características que indicam uma espécie arbórea-arbustiva com potencial forrageiro de acordo com Carvalho *et al.*, (2001), são: possuir boa germinação, facilidade de estabelecimento, boa rebrota, capacidade para fornecer nitrogênio e outros nutrientes à pastagem, adaptação ao ambiente, tolerância à seca, geada ou encharcamento do solo, capacidade de fornecer forragem palatável, tolerância ao ataque de pragas e doenças, ausência de efeitos tóxicos para os animais, capacidade de fornecer sombra e abrigo, ter potencial produtivo de forragem, possuir raízes profundas, ser eficiente quanto ao uso da luz e apresentar uma compatibilidade com os componentes herbáceos do sistema, entre outras.

Porém, durante a estação das chuvas, a maior parte da forragem é proporcionada pelo estrato herbáceo, com baixa participação da folhagem de árvores e arbustos (ARAÚJO FILHO e CRISPIM, 2003).

A avaliação qualitativa dos nutrientes presentes no componente vegetal é fundamental para a seleção de espécies com potencial forrageiro, capazes de fornecer uma dieta balanceada e rica em proteína e energia, bem como, para identificação de vegetais tóxicos para os animais. Além disso, essa avaliação é importante como instrumento para melhoria no combate ao processo de empobrecimento da região Nordeste através da produção pecuária, utilizando-se racionalmente os recursos forrageiros nativos e exóticos adaptados.

Apesar de a caatinga apresentar uma riqueza de espécies em seus estratos arbustivo-arbóreo no período seco, e herbáceo, principalmente, no período chuvoso, é elas que constituem a dieta de animais herbívoros, como caprinos e ovinos, contudo pouco se conhece sobre a composição

bromatológica das espécies subarbustivas e herbáceas, e o conhecimento destes valores ajudará na tomada de decisão no momento de sua utilização.

As espécies subarbustivas e herbáceas precisam ter sua qualidade bromatológica avaliadas, para serem indicadas como alternativas principalmente no início das chuvas quando algumas espécies arbustivas e arbóreas encontram emitindo novas folhas, momento em que os componentes herbáceos da pastagem estão disponíveis em abundância, constituindo, assim, a principal fonte de alimentação na dieta dos animais nesta fase.

Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi de avaliar a composição bromatológica de espécies subarbustivas e herbáceas da caatinga, em duas áreas sendo uma com animais e a outra vedada ao acesso destes.

2. Material e Métodos

2.1. Caracterizações da área experimental

A pesquisa foi realizada na Estação Experimental do Centro de Ciências Agrárias - CCA, pertencente à Universidade Federal da Paraíba - UFPB, localizada no município de São João do Cariri-PB. Geograficamente a área situa-se nas coordenadas 7°23'30" S e 36°31'59" W, com uma altitude de 458m. O município está inserido na Mesorregião da Borborema e Microrregião do Cariri oriental da Paraíba (Figura 1).

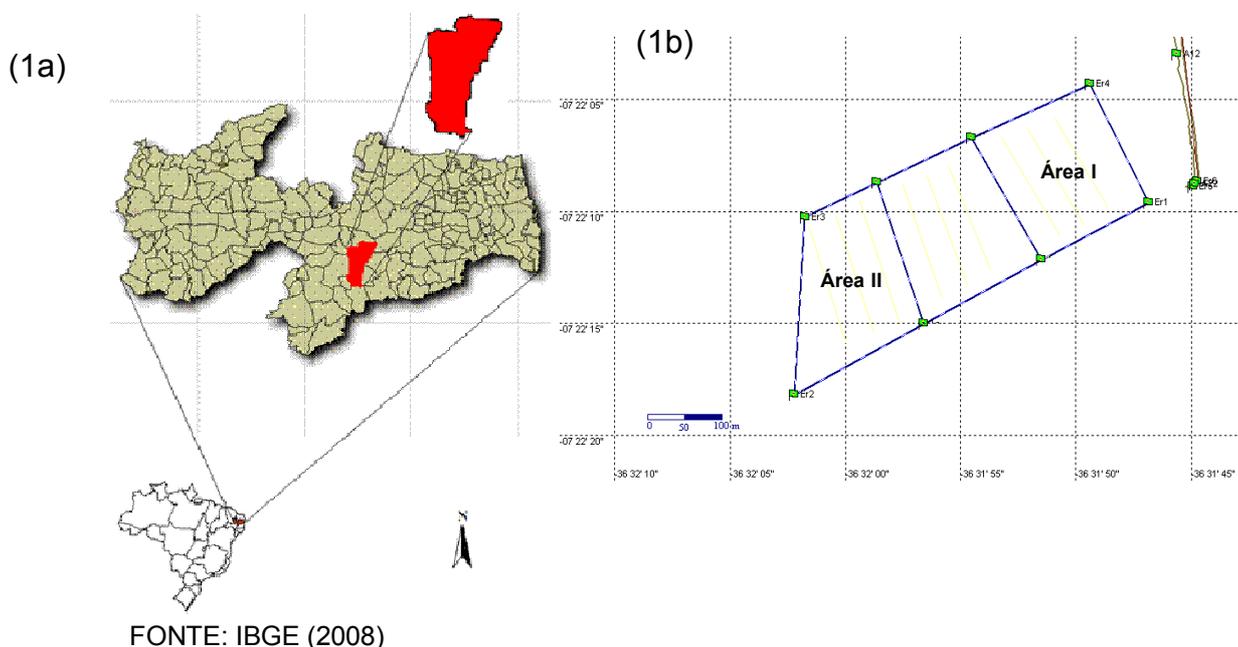


FIGURA 1. Localização do Município de São João do Cariri – PB (1a), e das duas áreas experimentais (1b).

Segundo a classificação de Köppen, o tipo climático da região é Bswb, semiárido quente, com chuvas de janeiro a abril, apresentando temperaturas médias anuais em torno de 26°C, umidade relativa do ar em torno de 68%, ocorrendo precipitação pluvial média de 376,4 mm anuais (LEITE, 2006).

2.2. Coleta e caracterização química e física do solo

Para a caracterização física e química do solo da área experimental foi realizada no mês de dezembro de 2007, a colheita de dez amostras simples do solo, por área estudada, para compor uma amostra composta, de cada área, na profundidade de 0-20 cm. As amostras foram devidamente acondicionadas em sacos plásticos identificados e levadas ao Laboratório de Irrigação e Salinidade pertencente à Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, para determinação da umidade e caracterização físico-química.

Na análise física foram determinadas as características para: granulometria (argila, silte e areia), densidade (solo e partículas), porosidade, umidade (0,01 MPa e 1,5 MPa), além da classificação textural e da água disponível no solo (Tabela 1). As determinações químicas constaram de pH em água, Fósforo assimilável, Sódio, Potássio, Cálcio, Magnésio, Alumínio, Nitrogênio e matéria orgânica (MO) (Tabela 1). As análises seguiram a metodologia proposta pela EMBRAPA (2006).

TABELA 1. Análise química e física do solo de duas áreas de Caatinga no Semiárido paraibano

Caracterização Física									
Áreas	Granulometria			Densidade		Umidade		Porosidade	Classe Textural
	Areia	Silte	Argila	Solo	Partícula	0,01M Pa	1,5 MPa		
	-----g kg ⁻¹ -----			-----g cm ⁻³ -----		----g/100g----		----g kg ⁻¹ ----	
I	74,24	19,00	7,76	1,67	2,69	19,92	3,89	37,68	Franco Arenoso
II	71,24	23,00	5,76	1,62	2,64	23,59	7,12	38,59	Franco Arenoso
Caracterização Química									
Áreas	pH	P	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	N	M.O
		mg/100g	-----cmol _c dm ⁻³ -----				-----g kg ⁻¹ -----		
I	6,70	16,5	0,26	0,19	2,79	3,03	0,00	0,08	1,40
II	6,83	1,71	0,22	0,26	6,04	6,82	0,00	0,08	1,46

2.3. Coleta do material analisado

A colheita do material para determinação da composição bromatológica foi realizada no mês de agosto de 2008, início do período seco na região.

Foram identificadas e selecionadas nas duas áreas nove espécies de ervas, *Heliotropium procumbens* Mill.(Boraginaceae), *Sida galheirensis* Ulbr.(Malvaceae), *Chamaecrista repens* (vogel) H. S. Irwin & Barneby (Fabaceae), *Evolvulus glomeratus* Nees & Mart.(Convolvulaceae), *Capraria biflora* L.(Scrophulariaceae), (Asteraceae), *Staelia virgata* (Link ex Roem. & Schult.) K.Schum. (Rubiaceae), *Alternanthera polygonoides* (L.) R. Br. (Amaranthaceae), *Centrosema brasiliense* (Fabaceae) e *pool* de espécies. O *pool* de espécie caracteriza-se por uma mistura aleatória de todas as espécies herbáceas disponíveis para os animais na época de colheita do material.

O critério realizado para escolha das espécies foi com base na maior quantidade de fitomassa disponíveis para os animais pastejar na fase seca do ano, onde as plantas já se encontram com sinais de abscisão foliar. O material foi colhido nas áreas circunvizinhas, para evitar a redução de forragem disponível para consumo dos animais. As amostras foram colhidas simulando o pastejo pelos animais e foram realizadas quatro amostras de cada espécie e do *pool*.

Por ocasião da amostragem as espécies estavam em estado reprodutivo, floração e/ou frutificação. Portanto não foi possível padronizar a colheita para o início da floração, pois na vegetação da caatinga os eventos fenológicos das plantas não acontecem em uma época predeterminada, ou seja, não é possível se ter uma padronização entre espécies, e mesmo dentro de uma mesma espécie (ANDRADE, 2008). A estação do ano exerce efeito sobre a dieta selecionada onde o percentual de gramíneas diminui a quantidade de brotos, folhas de árvores e arbustos aumentam à medida que avança a estação seca e aumenta o estado de maturação das forrageiras herbáceas (PETER, 1992).

Para a análise da composição química, o material amostrado foi colocado em sacos de papel, identificados por área e levado ao Laboratório de Nutrição Animal pertencente à Universidade Federal da Paraíba localizado no Centro de Ciências Agrárias, Areia - PB, onde foi colocado em estufa a 65° C

por 72 horas. Foram determinados os teores de Matéria Seca (MS), Proteína Bruta (PB), Matéria Mineral (MM), Extrato Etéreo (EE), Fibra em Detergente Neutro (FDN), Fibra em Detergente Ácido (FDA) e Matéria Orgânica (MO), segundo a metodologia descrita por Silva e Queiroz (2002). As determinações da Fibra em Detergente Neutro (FDN) e Fibra em Detergente Ácido (FDA), foram realizadas em aparelho ANKON Technology, utilizou-se a metodologia descrita por Van Soest *et al.*, (1991).

Os dados obtidos foram submetidos a análises de variância e o delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado. As médias foram comparadas utilizando-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade através do programa (SAEG, 1997).

3. Resultados e Discussão

3.1. Composição bromatológica de espécies herbáceas e subarbustivas da Caatinga

Os resultados para proteína bruta (PB) entre as espécies *Evolvulus glomeratus* (Convolvulaceae) e *Centrosema brasiliense* (Fabaceae), variou de 5,78% a 16,68% respectivamente, havendo portanto diferença significativa ($p < 0,05$). Os valores da composição bromatológica das nove espécies de ervas e do *pool* nas duas áreas de caatinga estudadas encontram-se na Tabela 2.

O teor de PB, além de ser indicador quantitativo desse componente nutricional, também está relacionado à digestibilidade das forragens (VAN SOEST, 1965). Em pastagens com baixo potencial de produção, a PB pode ser um fator limitante para a produção animal (BLASER et al., 1974). O fator mais influente na produção de PB em pastagens é a produção de matéria seca por unidade de área e tempo. Porém, para a produção animal, o teor de proteína na matéria seca é mais relevante (FREITAS et al., 1976), uma vez que independe da produção de matéria fresca e seca (ALFAYA et al., 1994). Se este teor estiver abaixo de um valor crítico impedirá que o animal consuma quantidade suficiente de PB por dia (FREITAS et al., 1976), visto que a capacidade de ingestão de matéria seca pelo animal é limitada (ENSMINGER et al., 1990). Os animais podem apresentar redução no consumo, com níveis de PB inferiores a 7,0-7,2%. Esse comportamento foi constatado por Souza (1989), que observou pequena redução na taxa de consumo de matéria seca, quando o teor de proteína foi inferior a 7,0%. Neste contexto, as duas espécies que apresentaram menor valor de proteína bruta foram o *pool* (6,60%) e *S. galheirensis* (7,80%), que não diferiram entre si ($p > 0,05$).

TABELA 2. Composição química das espécies do Banco de Sementes da caatinga

Espécie	MS	PB	MM	EE	FDN	FDA	MO
Pool	45,56 bc	6,60 de	9,94 cd	2,27 cd	70,03 ab	58,53 bc	90,06 ab
<i>H.procumbens</i>	22,34 d	11,66 abc	13,83 cd	0,82 d	65,21 abc	63,99 ab	86,17 ab
<i>S. galheirensis</i>	44,46 bc	7,80 cde	8,28 d	2,64 c	63,99 abc	49,47 de	91,72 a
<i>C. repens</i>	72,53 a	8,49 cde	15,18 bcd	2,44 cd	69,38 ab	57,99 bc	84,82 abc
<i>E. glomeratus</i>	57,97 b	5,78 e	11,39 cd	2,31 cd	71,31 a	61,69 ab	88,61 ab
<i>C. biflora</i>	19,52 d	14,82 ab	19,67 a	7,99 a	57,59 bc	52,32 cd	80,34 d
Asteraceae*	25,21 d	11,50 bcd	10,91 cd	4,54 b	61,13 c	59,75 ab	89,09 ab
<i>S. virgata</i>	27,69 d	9,10 cde	17,66 bc	1,65 cd	66,85 abc	65,91 a	82,35 bc
<i>A. polygonoides</i>	32,83 cd	12,82 abc	16,25 bcd	1,38 cd	58,30 c	48,34 de	83,75 abc
<i>C. brasiliana</i>	25,87 d	16,68 a	11,80 bcd	2,17 cd	60,73 bc	42,70 e	88,21 abc

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. *Espécie não identificada.

O desempenho dos ruminantes está associado à qualidade da forragem ingerida e da interação desta com a biota ruminal no processo de digestão. A qualidade da forrageira passa a ser relevante, quando o teor de proteína bruta se encontra acima de 12% e coeficiente de digestibilidade da matéria seca é superior a 55%. Estes valores não são facilmente encontrados em forrageiras tropicais, que, em compensação, apresentam elevada taxa de acumulação de matéria seca em relação às espécies temperadas (LAETSCH, 1974; BOGDAN, 1977). Os valores encontrados para proteína bruta para algumas espécies estão abaixo desde valor devido a época do ano em que foram coletadas e o estado de maturidade que estavam as plantas.

Neste trabalho encontramos valores próximos e superiores a 12% de proteína bruta e matéria seca elevada mostrando assim que a vegetação forrageira da caatinga é capaz de fornecer este nutriente mesmo no período de escassez de chuva. Apesar do teor de proteína bruta para algumas espécies

está abaixo do preconizado para uma forrageira de boa qualidade, isto se deve ao fato da maioria das espécies estarem em estado de maturidade fisiológica avançado no momento da colheita. Em plantas forrageiras, o aumento da idade da planta normalmente é acompanhado pela elevação da percentagem de MS e queda da digestibilidade e valor nutritivo (HILLESHEIM, 1992). Assim, a idade considerada ideal para utilização de uma planta forrageira, ou seja, o momento em que as características de importância nutricional, tais como digestibilidade e teor de MS, PB e minerais se encontram no ponto mais favorável para consumo, podem variar entre espécies e cultivares, em função dos efeitos genéticos, ambientais e da interação desses fatores. As maiores mudanças que ocorrem na composição química das plantas forrageiras são aquelas que acompanham sua maturação. À medida que a planta envelhece, as proporções dos componentes potencialmente digestíveis tendem a diminuir e a de fibras, aumentar.

Entretanto, esta superioridade produtiva pode estar comprometida pela redução dos teores de proteína bruta e digestibilidade, observada com a maturidade fisiológica. Neste caso, o espessamento da parede celular e o aumento da área ocupada pelo tecido vascular lignificado afetam a digestibilidade (WILSON, 1993; WILSON, 1997; ALVES DE BRITO *et al.*, 1999). A lignina é um fator limitante para a degradação da parede celular (JUNG e VOGEL, 1986; BUXTON e RUSSELL, 1988; JUNG, 1989; JUNG e DEETZ, 1993).

A deposição de lignina aumenta com a maturação fisiológica e diminui a digestibilidade dos polissacarídeos estruturais pelos ruminantes (DESCHAMPS, 1999). Esta relação negativa tem sido mais claramente observada em gramíneas tropicais (plantas C4) (AKIN *et al.*, 1982; WILSON *et al.*, 1983).

O extrato etéreo (EE) apresentou variação significativa ($P < 0,05$) de 0,82 % para a espécie *Heliotropium procumbens* (Boraginaceae) e 7,99 % para *Capraria biflora* (Scrophulariaceae). Fator que contribui na alimentação animal, pois tem valor especial como fonte concentrada de energia, já que, nesse aspecto e na igualdade de peso, fornecem 2,25 vezes mais energia que os carboidratos. Além disso, alguns ácidos graxos e outros elementos contidos no extrato etéreo têm papéis importantes nos processos metabólicos e intervêm

como elementos estruturais da célula animal. Por outro lado, tem-se comprovado que, ao incluir certa quantidade de gordura nas dietas ou rações, aumenta-se o consumo total destas e também consegue-se aumentar a digestibilidade e a absorção de alguns elementos nutritivos (VALVERDE, 2000).

Para FDN observou-se que a espécie com maior percentual de fibra foi a *Evolvulus glomeratus* (71,31%) (Convolvulaceae), apresentando diferença significativa com a família *Asteraceae* (61,13%).

A avaliação da FDN e FDA revelaram valores elevados, mas compatíveis com os dados de gramíneas tropicais. A concentração de FDN nas forragens é inversamente relacionada com a ingestão de MS pelo animal, ou seja, quanto maior for o teor de FDN menor será o consumo total. A concentração da FDN varia também com a espécie da planta, estágio de desenvolvimento, condições climáticas, entre outros. A FDN consiste primariamente dos componentes de parede celular (PC) das plantas, incluído os carboidratos complexos (celulose e a hemicelulose) juntamente com a lignina, alguma proteína insolúvel e sílica. A FDN é um indicativo melhor para a estimativa do potencial de consumo dos alimentos pelos ruminantes do que a FDA, que é a porção menos digestível da parede celular das forrageiras, sendo constituída quase que totalmente por lignocelulose (FRANZOLIN, 2009). A parede celular (PC) das plantas constitui a fração fibrosa da forragem e é também componente fortemente relacionado com o consumo (Van Soest, 1982). A FDN está intimamente associada ao consumo voluntário, ou seja, mais relacionada com o tempo de ruminação, o enchimento do rúmen e passagem da digesta pelo trato digestivo. A FDA está estritamente associada à digestibilidade (VAN SOEST, 1982). Ball et al. (1991) estabeleceram que os valores de FDN são correlacionados negativamente com o consumo voluntário de forragem pelo animal, enquanto FDA, com a digestibilidade.

Para um perfeito balanço microbiano no rúmen é importante a manutenção de uma quantidade mínima de fibra na ração, a fim de manter a apropriada fermentação e salivação, e prevenir distúrbios ruminais, como acidose, além de provocar redução no teor de gordura do leite. Porém, elevados níveis de FDN na dieta podem provocar restrição na ingestão de MS,

tornando-se um fator limitante à eficiência na produtividade (RESENDE *et al.*, 1995).

Atualmente, na literatura há limitação de dados disponíveis sobre recomendações e níveis ótimos de fibra para a espécie caprina (CARVALHO *et al.*, 2007), em razão disso, tem-se seguido orientações fornecidas em tabelas específicas para bovinos, como o NRC (2001), para bovinos de leite, que recomenda para vacas leiteiras de alta produção, o mínimo de 25 a 33% de FDN na dieta total, dependendo da proporção de FDN proveniente da forragem, que varia de 19% a 15%, respectivamente, devendo conter também 17 a 21% de FDA.

A FDA diferiu significativamente ($P < 0,05\%$) entre 42,70% a 65,91 % para as espécies *Centrosema brasiliana* (Fabaceae) e *Staelia virgata* (Rubiaceae), respectivamente.

Andrade (2008) ao estudar os teores de FDN e FDA de plantas da Caatinga, encontrou valores também elevados, corroborando com os encontrados neste estudo.

Andrade (2008) estudando a vegetação da caatinga em três áreas (I, II e III), sendo as mesmas, menos conservada, mediantemente conservada e mais conservada, respectivamente. Obteve valores de FDN e FDA para o *pool* de espécies na época chuvosa e seca, onde para área I no período chuvoso obteve 60,42% FDN e 44,75% FDA; período seco 65,53% FDN e 64,12% FDA; na área II foi encontrado no período chuvoso 52,41% FDN e 43,79% FDA, no período seco 65%,28 FDN e 63,98% FDA; na área III no período das chuvas o FDN foi de 51,29% e a FDA 48,35%, no período seco a FDN foi de 59,89 e a FDA 57,63. Os dados analisados para a composição bromatológica das espécies de ervas apresentaram grandes variações. Provavelmente esse comportamento pode estar associado ao estado fenológico das espécies, pois foi encontrado no campo diferenças de ciclo fenológico para a mesma espécie, ou seja, a maioria das ervas encontradas na caatinga não apresenta uniformidade dos eventos fenológicos, onde a mesma espécie apresentava-se em estado vegetativo, enquanto outros exemplares em plena floração e outros em frutificação (ANDADRE, 2008).

O mesmo o autor afirma que, quando se trabalha com plantas pertencentes à mesma espécie, no mesmo ambiente, espera-se uniformidade

dos eventos fenológicos, haja vista, estarem compartilhando o mesmo ambiente, no entanto, para espécies da caatinga verifica-se uma irregularidade desses eventos. Provavelmente esse comportamento esteja associado a estratégias de sobrevivência, pois se as plantas apresentassem uniformidade de ciclos fenológicos poderiam desaparecer quando as condições ambientais não fossem favoráveis. Assim o conhecimento sobre a distribuição de espécies nativas com potencial de uso é muito importante. Este conhecimento pode estimular a sua conservação e posterior utilização em muitas formas de usos principalmente as espécies forrageiras na alimentação dos rebanhos.

Levando em consideração as diferenças de composição química entre espécies, Van Soest (1991) afirma que espécies diferentes, mesmo crescendo em condições ambientais semelhantes podem apresentar composição química diferenciadas, sendo estas variações resultado da diversidade genética das espécies. Alguns fatores devem ser considerados ao avaliar a seleção da forragem pelos animais como: o estágio fenológico da planta, a acessibilidade, a distribuição das plantas na área e conseqüentemente, o tempo despendido para pastejo (LOPEZ-TRUJILLO e GARCIA-ELIZONDO,1995).

Neste estudo foi possível observar que as ervas analisadas apresentaram frações relativamente elevadas de MS, FDN e FDA, valores esses condizentes com as forrageiras tropicais, sendo essas espécies ervas, esperavam-se valores menores, entretanto como a temperatura afeta diretamente esses percentuais, possivelmente seja essa a explicação para os valores observados. Discutindo como a temperatura pode afetar a composição química das plantas forrageiras, Wilson *et al*, (1991) afirma que elevadas temperaturas que são características marcantes das condições tropicais, promovem rápida lignificação da parede celular, acelerando a atividade metabólica das células. Alguns trabalhos são encontrados na literatura sobre composição química de espécies herbáceas da caatinga, a exemplo do trabalho de Nascimento *et al.*, (1996) que estudando as forrageiras herbáceas da bacia do Parnaíba encontraram teores de 16,98% de PB e 1,63% de EE para *Commelina spp*; 19,21% de PB e 1,95% de EE para *Stylosanthes humillis Kunth*; 15,57% de PB e 2,63% de EE para *Sida cordifolia*; 18,10% de PB e 2,02% de EE para *Senna obtusifolia*.

Moreira *et al.*, (2006) trabalhando no sertão de Pernambuco, encontraram para as espécies malva branca (*Cassia uniflora*), malva rasteira (*Sida* sp.) e orelha de onça (*Macroptilium martii*, Benth) teores variando de 52,81; 54,17; 44,70 para a MS, 70,16; 58,97; 62,25 para FDN e 37,81; 35,74; 47,57% para a FDA, respectivamente.

Linhares *et al.*, (2006) trabalhando com jitirana (*Merremia aegyptia*) na região de Mossoró, Rio Grande do Norte, encontraram valores de 11,5% para MS, 14,86% para PB e 2,02% para EE.

Para cinzas ou matéria mineral (MM), observa-se que a espécie que apresentou maior valor foi a *Capraria biflora* (Scrophulariaceae) (19,67%) e a de menor valor foi a *Sida galheirensis* (Malvaceae) (8,28 %), conhecida com malva branca, bastante consumida pelos animais na caatinga. Os valores de matéria mineral foram elevados, onde a maioria das espécies apresentou um percentual médio de 16,50%. No entanto são valores relativamente elevados comparando com outras espécies forrageiras. Andrade *et al.*, (2008) trabalhando com espécies da caatinga encontrou valores elevados de matéria mineral, os quais foram semelhantes ao verificado neste estudo. A justificativa para o elevado teor de minerais foi à provável contaminação com solo, haja vista que estas plantas na sua maioria encontram-se em contato direto com o solo, devido ao seu porte, desta forma suas folhas geralmente acumulam resíduos de solo os quais podem elevar a quantidade de minerais. Entretanto, em boa parte dos trabalhos realizados na caatinga são encontrados valores elevados de minerais. Segundo Silva e Queiroz (2002) quando se trata de vegetais (forrageiras, rações, cereais, etc.) estes fornecem poucas informações sobre a sua composição, uma vez que seus componentes, em minerais, são muito variáveis. Alguns alimentos de origem vegetal são ainda ricos em sílica, o que resulta em teor elevado de cinzas. Entretanto, esse teor não apresenta nenhum valor nutritivo para os animais.

A matéria orgânica (MO) apresentou pouca variação entre as espécies, encontrando-se teores máximos de 91,72% da *Sida galheirensis* (Malvaceae) e a espécie com menor teor de matéria orgânica foi a *Heliotropium procumbens* (Boraginaceae) com 56,10%.

4. Conclusões

A composição química das espécies indica que o estrato herbáceo e sub-arbustivo podem se constituir fonte alimentar para caprinos que pastejam a caatinga;

Dentre as espécies avaliadas, *Centrosema brasiliense*, *Capraria biflora* L., e *Alternanthera polygonoides* foram as que apresentaram maior valor de proteína bruta;

Os valores para FDN e FDA encontrados para espécies e *pool*, são semelhantes.

5. Referências Bibliográficas

ALFAYA, H.; SIEWERDT, F.; SALOMONI, E. **Produção de matéria fresca, matéria seca e proteína bruta em campo nativo.** In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31. 1994, Maringá. **Anais...** Maringá: Sociedade Brasileira de Zootecnia, p.263, 1994.

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

ALVES DE BRITO, C.J.F.; RODELLA, R.A.; DESCHAMPS, F.C. *et al.* **Anatomia quantitativa e degradação in vitro de tecidos em cultivares de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schumach.).** Revista Brasileira de Zootecnia, v.28, n.2, p.223-229, 1999.

ANDRADE, M.V.M. **Dinâmica e qualidade do estrato herbáceo e subarbustivo na caatinga do cariri paraibano.** Universidade Federal da Paraíba, Areia. 181p. Tese (Doutorado em Forragicultura), 2008.

AKIN, D.E. **Forage cell wall degradation and coumaric, ferulic and sinapic acids.** Agronomy Journal, v.74, p.424-428, 1982.

ARAÚJO FILHO, J. A. e CRISPIM, S. M. A. **Pastoreio combinado de bovinos, caprinos e ovinos em áreas de Caatinga no Nordeste do Brasil.** In: CONFERÊNCIA VIRTUAL GLOBAL SOBRE PRODUÇÃO ORGÂNICA DE BOVINOS DE CORTE, 1. 2003, Corumbá. Anais eletrônicos... Corumbá: Embrapa Pantanal: Universidade do Contestado, 2003. Disponível em <<http://www.cpap.embrapa.br/agencia/congressovirtual/pdf/portugues/>>. Acesso em: 15.08.2008.

BALL, D.M.; HOVELAND, C.S.; LACEFIELD, G.D. **Southern forages.** Atlanta: Potash & Phosphate Institute, p. 256, 1991.

BLASER, R.E.; JAHN, E.; HAMMES, R.C. **Evaluation of forage and animal research.** In: Van KEUREN, R.W. (Ed.) Systems analysis in forage crops production and utilization. Madison: Crop Science Society of America, p.1-26, 1974.

BOGDAN, A.V. **Tropical pastures and fodder plants.** London: Logman, p. 475, 1977.

BUXTON, D.R.; RUSSEL, J.R. **Lignin constituents and cell wall digestibility of grass and legume stems.** Crop Science, v.28, p.553-558, 1988.

CARVALHO, E.C.D et al. **Fitossociologia e análise comparativa do Componente arbustivo arbóreo de duas áreas de Caatinga em diferentes estágios de sucessão.** In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 2007, Caxambu – Minas Gerais, Anais... Minas Gerais: SEB, p. 3, 2007.

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

DESCHAMPS, F.C. **Implicações do período de crescimento na composição química e digestão dos tecidos de cultivares de capim elefante.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.28, n.6, p.1178-1189, 1999.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** 2 ed. Rio de Janeiro, 2 ed. 306 p., 2006

ENSMINGER, M.E.; OLDFIELD, J.E.; HEINEMANN, W.W. **Feeds and nutrition.** 2.ed. Clovis: The Esminger Publishing Company, p. 1544, 1990.

FRANZOLIN, R.F. Digestão **Microbiana em ruminantes.** Disponível em: <http://www.usp.br/fzea/> , acesso: 07 março 2009.

FREITAS, E.A.G.; LOPES, J., PRATES, E.R. **Produtividade de matéria seca, proteína digestível e nutrientes digestíveis totais em pastagens nativas no Rio Grande do Sul.** Anuário Técnico do IPZFO, v.3, p.454-515, 1976.

HILLESHEIM, A. **Manejo do capim elefante: corte.** In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 10., 1992, Piracicaba. **Anais....** Piracicaba: FEALQ, p.117-141, 1992.

JUNG, H.G. **Forages lignins and their effects on fiber digestibility.** Agronomy Journal, v.81, p.33-38, 1989.

JUNG, H.G.; DEETZ, D.A. **Cell wall lignification and digestibility.** In: JUNG, H.G.; BUXTON, D.R.; HATFIELD, R.D. *et al.* (Eds.) Forage cell wall structure and digestibility. Madison: Wisconsin:ASA/CSSA/SSSA, p.315-346, 1993.

JUNG, H.G.; VOGEL, K.P. **Influence of lignin on digestibility of forage cell wall material.** Journal of Animal Science, v.62, p.1703-1712, 1986.

LAETSCH, W.M. The **C4 syndrome: a structural analysis.** Annual Review of Plant Physiology, v.25, p.27-52, 1974.

LEITE, M. L. M. V. et al. **Ocorrência de Mancha de Alternaria em Maniçoba (Manihot pseudoglaziowii Pax e Hoffman).** In: IV CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 2006, Petrolina. Anais... Petrolina: p. 416-420, 2006.

LINHARES, P. S. F; SOUSA, A. H.; LIRA, J. F. B. **Avaliação das qualidades forrageiras da jitirana (Merremia aegyptia) e seu potencial uso na alimentação animal.** Revista Verde (Mossoró – RN – Brasil) v.1, n.1, p. 75-79, 2006.

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

MOREIRA, J. N. *et al.* **Caracterização da vegetação de Caatinga e da dieta de novilhos no Sertão de Pernambuco.** Pesq. agropec. bras., Brasília, v.41, n.11, p.1643-1651, Nov, 2006.

NASCIMENTO, M. do P. S. C. B. do.; OLIVEIRA, M. E. A.; NASCIMENTO, H. T. S. do.; CARVALHO, J. H. de.; ALCOFORADO-FILHO, F. G.; SANTANA, C. M. M. de. **FORAGEIRAS DA BACIA DO PARNAÍBA: USOS E COMPOSIÇÃO QUÍMICA.** Teresina: EMBRAPA – CPAMN/Recife: Associação Plantas do Nordeste, 86p. (EMBRAPA – CPAMN. Documentos, 19), 1996.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). **Nutrient requirements of dairy cattle.** 7th rev. ed. Washington, D.C.: National Academy Press, p. 381, 2001.

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

RESENDE, F.D.; QUEIROZ, A.C.; FONTES, A.A. *et al.* **Fibra em detergente neutro versus fibra em detergente ácido na formulação de dietas para ruminantes.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.24, n.3, p.342-350, 1995.

SAEG, **Sistema de Análise Estatística e Genética.** Universidade Federal de Viçosa- UFV, Viçosa, 1997.

SILVA, D.J e QUEIRÓZ, A.C.; 2002. **Análise de alimentos (métodos químicos e biológicos).** Viçosa: UFV, p. 235, 2002,

SOUZA, A.G. **Evolução e produção animal da pastagem nativa sob pastejo contínuo e rotativo.** Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1989. 192p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1989.

WILSON, J.R.; BROWN, R.H.; WINDHAM, W.R. **Influence of leaf anatomy on the dry matter digestibility of C3, C4 and C3/ C4 intermediate types of Panicum species.** *Crop Science*, v.23, p.141-146, 1983.

WILSON, J. R. DEINUM, B. ENGELS, F. M. **Temperature effects on anatomy and digestibility of leaf and stem of tropical and temperate forage species.** *Journal. Agric. Science.*, v.39, n.1, p.31-48, 1991.

WILSON, J.R. Organization of forage plant tissues. In: JUNG, H.G.; BUXTON, D.R.; HATFIELD, R.D. *et al.* (Eds.) **Forage cell wall structure and digestibility.** Madison: ASA/CSSA/SSSA, p.1-32, 1993.

WILSON, J.R. **Structural and anatomical traits of forage influencing their nutritive value for ruminants.** In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1997, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, p.173-208, 1997.

VALVERDE, C.C. Editora Aprenda Fácil, Curitiba, **250 maneiras de preparar rações balanceadas para ovinos..** 2000.

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. **Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition.** *Journal of Dairy Science*, v.74, p.3583-3597, 1991.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant.** Corvallis, Oregon: Cornell University, p. 374, 1982.

Van SOEST, P.J. **Symposium on factors influencing the voluntary intake in relation to chemical composition and digestibility.** *Journal Animal Science*, v.24, n.3, p.834-843, 1965.

VIEIRA, D. L. M. e SCARIOT, A. **Principles of natural regeneration of tropical dry forests for restoration.** *Restoration Ecology*, n. 14, p. 11- 20, 2006.

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](#)