



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

**AÇÃO DO PASTEJO SOBRE A COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DO  
ESTRATO HERBÁCEO E ATRIBUTOS DO SOLO DO SEMI-  
ÁRIDO DA PARAÍBA**

**DÁRIO MEDEIROS BEZERRA**

**PATOS-PB  
2008**

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

**AÇÃO DO PASTEJO SOBRE A COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DO  
ESTRATO HERBÁCEO E ATRIBUTOS DO SOLO DO SEMI-  
ÁRIDO DA PARAÍBA**

**Dissertação apresentada à Universidade  
Federal de Campina Grande, como  
parte das exigências do Programa de  
Pós-Graduação em Zootecnia, área de  
concentração Sistemas Agrosilvipastoris  
no Semi-árido, para obtenção do título  
de Mestre.**

**Dário Medeiros Bezerra**

**Orientador (a): Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Ivonete Alves Bakke**

**Co-Orientador: Prof. Dr. Jacob Silva Souto**

**Patos – PB  
2008**

B574a Bezerra, Dário Medeiros.

Ação do pastejo sobre a composição florística do estrato herbáceo e atributos do solo do Semi-Árido da Paraíba. / Dário Medeiros Bezerra. - Patos - PB: [s.n], 2008.

69 f.

Orientadora: Professora Dr<sup>a</sup> Ivonete Alves Bakke; Co-orientador: Professor Dr. Jacob Silva Souto.

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

1. Caprinocultura - Semiárido Paraibano. 2. Pastejo. 3. Composição florística. 4. Solo e pastejo - Semiárido. 5. Estrato Herbáceo. 6. Pecuária. 7. Densidade de plantas. 8. Riqueza florística. I. Pereira Filho, José Morais. II. Título.

CDU:636.3:582(043)

**Elaboração da Ficha Catalográfica:**

Johnny Rodrigues Barbosa  
Bibliotecário-Documentalista  
CRB-15/626

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

**CERTIFICADO DE APROVAÇÃO**

**TÍTULO:** AÇÃO DO PASTEJO SOBRE A COMPOSIÇÃO  
FLORÍSTICA DO ESTRATO HERBÁCEO E ATRIBUTOS DO SOLO  
DO SEMI-ÁRIDO DA PARAÍBA

**AUTOR:** Dário Medeiros Bezerra

**ORIENTADOR:** Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ivonete Alves Bakke

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

**APROVADA em...** \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ivonete Alves Bakke  
UFCG - Orientadora**

**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Riselane de Lucena Alcântara Bruno  
UFPB – Examinadora**

**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Socorro de Souza Carneiro  
UFC – Examinadora**

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

**Patos – PB  
2008**

***Aos meus pais Flávio Bezerra Batista e Darcira Medeiros Batista***

***Aos meus irmãos Fábio Medeiros Bezerra e Júlia Medeiros Bezerra***

***Ao meu sobrinho querido Nathan***

***A minha namorada Isaiane de Sousa Gabriel***

***DEDICO***

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, ONIPOTENTE, o meu eterno orientador nos momentos de alegria e difíceis da minha vida.

A Universidade Federal de Campina Grande e ao Centro de Saúde e Tecnologia Rural.

À Coordenação e aos Professores do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, do Centro de Saúde e Tecnologia Rural da Universidade Federal de Campina Grande; que no decorrer do curso sempre tiveram tempo de contribuir de várias formas para meu enriquecimento profissional.

À Banca examinadora, Professores Jacob Silva Souto, Riselane de Lucena Alcântara Bruno e Maria Socorro de Souza Carneiro, pelas valiosas críticas e sugestões que contribuíram para melhoria deste trabalho.

A minha Orientadora Ivonete Alves Bakke, pela amizade, respeito e força nos momentos de fraqueza e seus ensinamentos que serão valiosos.

Ao Professor José Cezario de Almeida (Campus de Cajazeiras – Orientador no Projeto RENORBIO), pelo grande ser humano que é exemplo de humildade e sensibilidade, pelos momentos de conversa que sempre é uma fonte inesgotável de conhecimento e que sempre me fortalece com as suas palavras simples de incentivo e orientação que levarei durante a minha vida profissional e pessoal.

Aos amigos Rênio Leite (Gaguinho), Francisco Tomaz, Lourenço, Carpejane, Andersom, Maésia, Albimah e Francisco das Chagas (Chicão).

Aos funcionários da Biblioteca do campus de Patos.

Aos funcionários Damião (pirex), Cater, seu Gilvam e seu Valter.

A todas as pessoas que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

**Muito obrigado.**

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	vii
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	viii
<b>RESUMO GERAL</b> .....	ix
<b>MAIN ABSTRACT</b> .....	x
<b>1 INTRODUÇÃO GERAL</b> .....	11
1.1 O Semi-Árido Brasileiro .....	11
1.2 Importância da caprinocultura no Nordeste .....	12
1.3 Efeitos do animal sobre a pastagem .....	14
1.4 Banco de Sementes do Solo .....	15
1.5 Compactação do solo .....	17
1.5.1 Causas e efeitos da compactação nos atributos do solo .....	18
<b>2 REFERÊNCIAS</b> .....	21
<b>CAPÍTULO I - Efeito do pastejo caprino sobre a composição florística do estrato herbáceo em uma área de caatinga do sertão paraibano</b> .....	26
RESUMO .....	26
ABSTRACT .....	26
1 Introdução .....	27
2 Material e Métodos .....	31
2.1 Área de Estudo .....	31
2.2 Caracterização dos Períodos e Animais Utilizados no Experimento .....	31
2.3 Banco de Sementes do Solo .....	32
3 Resultados e Discussão .....	34
3.1 Composição Florística e Densidade do Banco de Sementes do Solo .....	34
4 Conclusões .....	40
5 Referências .....	41
APÊNDICE .....	43
<b>Apêndice 1-</b> Lista dos táxons e seus respectivos números de plântulas em cada período e ambiente (AP = Ambiente protegida (Cercados), AL = ambiente livre, AA = Ambiente da margem de açude) .....	44
<b>Apêndice 1 – Continuação</b> .....	45
<b>Apêndice 1 – Continuação</b> .....	46

<b>CAPÍTULO II - Efeito do pisoteio caprino sobre a cobertura vegetal e atributos do solo no semi-árido paraibano .....</b>	<b>47</b>
RESUMO .....	47
ABSTRACT .....	48
1 Introdução .....	49
2 Material e Métodos .....	52
2.1 Características gerais da área de estudo .....	52
2.2 Cronograma experimental .....	52
2.3 Caracterização físico-química do solo da área de estudo .....	52
2.3.2 Amostragem do solo sob e fora da copa das árvores .....	52
2.4 Determinações físicas e químicas das amostras de solo .....	54
2.4.1 Variáveis físicas analisadas .....	54
2.4.1.1 Granulometria .....	54
2.4.1.2 Densidade aparente (Da) .....	54
2.4.1.3 Densidade de partículas (Dp) .....	55
2.4.1.4 Porosidade total (Pt) .....	55
2.4.1.5 Variáveis químicas analisadas .....	55
3 Resultados e Discussão .....	56
3.1 Influência do pisoteio caprino nos atributos químicos do solo .....	56
3.2 Influência do pisoteio caprino nos atributos físicos do solo .....	56
4 Conclusões .....	64
5 Referências .....	65



## LISTA DE TABELAS

<b>CAPÍTULO I - Efeito do pastejo caprino sobre a composição florística do estrato herbáceo em uma área de caatinga do sertão paraibano .....</b>	26
<b>Tabela 1</b> Pluviosidade (mm) ocorrida na área de estudo, no período de 2006 a 2007 ...	31
<b>Tabela 2</b> Características* dendrométricas (Altura, Área Basal e Área de Copa) das espécies arbóreas onde foram alocados os cercados sob suas copas .....	33
<b>Tabela 3</b> Composição florística do banco de sementes do solo, em área de pastagem nativa, no Município de Patos – PB .....	35
<b>Tabela 4</b> Número de plântulas mono e dicotiledôneas emergidas da serapilheira coletada antes e depois do pastejo, em 3 ambientes (protegido-AP, livre-AL, e às margens do açude-AA) .....	36
<b>Tabela 5</b> Espécies de Poaceae, Leguminosae, Asteraceae e outras 16 famílias, e respectivos números de plântulas em cada período (antes e depois do pastejo) e Ambiente protegido (AP), livre (AL), e às margens de açude (AA) .....	37
<b>CAPÍTULO II - Efeito do pisoteio caprino sobre a cobertura vegetal e atributos do solo no semi-árido paraibano .....</b>	47
<b>Tabela 1</b> Atributos químicos e físicos do solo da área experimental no período pré-pastejo (maio – 2007) .....	53
<b>Tabela 2</b> Atributos químicos do solo da área experimental antes e depois da retirada dos caprinos, embaixo e fora da copa das espécies arbóreas presentes na área. (A= Antes da entrada dos animais; D= Depois da saída dos animais; E= Embaixo da copa; F= Fora da copa) .....	57
<b>Tabela 3</b> Atributos físicos do solo da área experimental antes e depois da retirada dos caprinos, embaixo e fora da copa das espécies arbóreas presentes na área. (A= Antes da entrada dos animais; D= Depois da saída dos animais; E= Embaixo da copa; F= Fora da copa) .....	62

## LISTA DE FIGURAS

<b>CAPÍTULO I - Efeito do pastejo caprino sobre a composição florística do estrato herbáceo em uma área de caatinga no sertão paraibano .....</b>	26
<b>Figura 1</b> Cercados em ambiente de sombra e em ambiente fora da influência da copa das árvores .....	32
<b>Figura 2</b> Gabarito utilizado para coleta das amostras do banco de sementes .....	32
<b>Figura 3</b> Composição florística (Famílias, Gêneros e Espécies) e densidade (sementes/m <sup>2</sup> ) do banco de sementes do solo, pré e pós – pastejo caprino .....	34
<b>CAPÍTULO II - Efeito do pisoteio caprino sobre a cobertura vegetal e atributos do solo no semi-árido paraibano .....</b>	47
<b>Figura 1</b> Esquema de amostragem da coleta das amostras de solo sob a copa das espécies arbóreas existentes na área experimental .....	54

## RESUMO GERAL

**BEZERRA, D.M. Ação do pastejo sobre a composição florística do estrato herbáceo e atributos do solo do semi-árido da Paraíba.** Patos, PB: Universidade Federal de Campina Grande, 2008. 67f. (Dissertação –Mestrado em Zootecnia-Sistemas Agrosilvipastoris no Semi-Árido)

A pecuária é uma das principais atividades econômicas da região semi-árida do Nordeste. Desenvolve-se de forma extensiva, destacando-se a criação de caprinos, que tem na vegetação nativa sua principal fonte de alimento. Os baixos índices dos rebanhos revelam a necessidade de estudos acerca das condições em que se encontram as pastagens, notadamente os efeitos dos animais nestas áreas. A escassez de informações sobre o efeito do pastejo e do pisoteio animal no estrato herbáceo da caatinga e na compactação dos solos desperta o interesse de elucidar os danos causados nestes ambientes. Um dos métodos utilizados para estabelecer as relações quantitativas entre a flora nativa ou infestante e o pastejo e pisoteio animal dá-se através do estudo do banco de sementes do solo. Este trabalho objetivou avaliar a influência do pastejo e do pisoteio caprino no banco de sementes e nos atributos do solo em área de pastagem nativa do semi-árido paraibano. O experimento foi desenvolvido na Fazenda NUPEARIDO/UFCG, Patos - PB, no período de maio a agosto de 2007, em dois períodos distintos (pré e pós-pastejo), em uma área de 1,5 ha, utilizando 24 caprinos com 19 kg e 120 dias de idade, durante 104 dias de pastejo. Para o estudo do banco de sementes do solo foram confeccionados cercados (1m x 1m), em ambientes de sombra (sob a copa das árvores) e em área livre (ausência de sombra) (AP). Amostras de serrapilheira foram coletadas desses ambientes, de áreas adjacentes (AL) e das margens do açude (AA) e conduzidas ao viveiro florestal para avaliação do banco de sementes, densidade e composição florística. A identificação das plântulas foi feita com base nos caracteres vegetativos e/ou reprodutivos. Os dados foram analisados pelo teste do  $\chi^2$ . No geral o pastejo e o pisoteio caprino causaram o declínio na riqueza florística do estrato herbáceo e na densidade de indivíduos, favoreceram a participação de quatro gramíneas e uma leguminosa no banco de sementes, e reduziram a participação de 25 outras espécies. Para o estudo de compactação do solo, foram retiradas amostras antes e após a saída dos caprinos da área, na profundidade de 20,0 cm no sentido Norte-Sul, Leste-Oeste, tomando como centro árvores presentes na área. Realizou-se a caracterização química e física do solo abaixo da parte mediana da copa das árvores e, fora da copa no sentido Norte-Sul, Leste-Oeste. Houve preferência dos caprinos de ficarem sob a copa das leguminosas. A queda de serrapilheira e o estrato herbáceo proporcionaram os maiores teores de matéria orgânica. Os solos coletados embaixo das copas do juazeiro e da leucena juntamente com o estrato herbáceo, promoveram o maior e menor teor de fósforo e potássio antes e depois do pastejo, respectivamente.

Palavras-chave: densidade de plantas, riqueza florística, fósforo, potássio.

## MAIN ABSTRACT

BEZERRA, D.M. **Effect of goat browsing and trampling on the floristic composition of the herbaceous layer and on soil characteristics in the semiarid region of Paraíba.** Patos - PB: Universidade Federal de Campina Grande, 2008. 56p. (Dissertation –M.Sc. Program in Animal Husbandry-Agrosilvipastoral Systems in the Semiarid)

**ABSTRACT:** Extensive animal raising, mainly goats, is one of the main economic activities in the semiarid region of northeast Brazil. This activity is based mainly on the native vegetation to provide food for the animals. The poor animal performance indexes indicate the need to study rangeland conditions and the effect of the animals on it. The scarcity of information on this topic gave rise to the interest to elucidate the negative effects of animal browsing and trampling on the composition of the herbaceous layer and on soil compaction. A method to establish the quantitative relations between the native or infesting flora and animal browsing and trampling consists in the study of the seed bank pool of the soil. This study had the objective to evaluate the effect of animal browsing and trampling on seed bank pool and soil characteristics from a native rangeland of the semiarid region of Paraíba. The study was carried out from May to August 2007, at Fazenda NUPEARIDO/UFCG, in Patos-PB, in a 1.5 ha deforested caatinga site in which 24 goats (19 kg of live body weight, and 120-day old) browsed during 104 days. Litter and soil samples were collected before and after animal browsing. Litter samples (10) were collected under and out of tree canopy from protected (AP) 1mx1m plots. Adjacent to each protected plots, other 10 litter samples were collected (AL), as well as 10 litter samples along the margins of a dam (AA). These samples had their seed bank pool evaluated in the UFCG Seedling Nursery facilities during 90 days, when the emerged plantules were identified according to their vegetative and/or reproductive characteristics. Plantule frequencies were tested by the  $\chi^2$  ( $P < 1\%$ ) procedure. Goat browsing and trampling decreased floristic composition and seed bank density, in general, and increased the participation of four grasses and one legume species, while other 25 species were affected negatively. Soil compaction was estimated from soil samples (0-20cm deep) collected before and after animal browsing, in a South-North and East-West orientation around trees present in the area, at 1.5 (under) and 3.0 m (out of canopy) from tree trunks. These soil samples were characterized chemically and physically. Goats preferred to stay under the tree canopy of legume trees. Litter fall and the herbaceous layer provided the highest levels of organic matter. Leucaena and juazeiro canopies together with the herbaceous layer resulted in, respectively, the highest and the lowest P and K level before and after browsing.

Keywords: plant density, plant richness, phosphorus, potassium.

## 1 INTRODUÇÃO GERAL

### 1.1 O Semi-Árido Brasileiro

O Nordeste compõe uma das cinco regiões fisiográficas do Brasil, situando-se entre as latitudes 1° a 18°30'S e longitude 34°30' e 48°20'W, representando aproximadamente 18,2% da superfície do Brasil. Com uma área territorial de 1.561.177,8 km<sup>2</sup>, é formado pelos estados da Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia, Maranhão, Piauí, Ceará e Rio Grande do Norte, além do arquipélago de Fernando de Noronha anexado ao Estado de Pernambuco. Nesta região, encontra-se a maior parte do semi-árido brasileiro, abrangendo 75% do Nordeste (1.170.000 km<sup>2</sup>) e 13% do Brasil (IBGE, 2001).

O semi-árido brasileiro caracteriza-se por apresentar clima quente e seco, com duas estações, a seca e a úmida, com pluviosidade situada nas isoetas de, aproximadamente, 300 a 800 mm. A maior parte das chuvas se concentra em três a quatro meses dentro da estação úmida (Janeiro a Abril), acarretando um balanço hídrico negativo na maioria dos meses do ano e elevado índice de aridez (ARAÚJO FILHO, 2002).

De acordo com a classificação de Köppen, existem três tipos de clima predominante na região: o BShw – semi-árido, com curta estação chuvosa no verão e precipitações concentradas nos meses de dezembro e janeiro; o BShw' – semi-árido, com curta estação chuvosa no verão-outono e precipitações nos meses de março e abril e; o BShs' – semi-árido, com curta estação chuvosa no outono-inverno e precipitações concentradas nos meses de maio e junho. A precipitação anual varia de 150 a 1300 mm e média de 700 mm, temperatura média em torno de 28°C, com mínima de 8°C e máxima ao redor de 40°C, e umidade relativa do ar em torno de 60%. Em regra, no semi-árido do Nordeste brasileiro, as precipitações anuais estão entre 400-800 mm, variando, também, as épocas de início e de fim da estação chuvosa. Prevalecem, entretanto, as chuvas de verão/outono. Outra característica marcante do regime de chuvas na área é a grande variação que se manifesta tanto na distribuição das precipitações ao longo da estação chuvosa, como nos totais anuais de precipitação entre diferentes anos em uma mesma localidade ao longo da história. Há anos em que as chuvas se concentram num curto período da estação chuvosa (EMBRAPA, 1998).

O interior do Nordeste apresenta várias sub-regiões, como o agreste, cariri, seridó, curimataú e sertão, perfazendo o semi-árido nordestino. Nestas áreas a vegetação predominante é a caatinga, que se caracteriza por apresentar geralmente, plantas de baixo ou médio porte (herbáceo-arbustivo-arbóreo), xerófilas e em sua maior parte, caducifólias, com

predominância de leguminosas. A produção total de fitomassa (massa verde) da vegetação da caatinga é estimada em 4,0 t/ha/ano. Destas, somente 10% são consideradas forragens, sendo o restante constituído de material não palatável ou de baixo valor nutritivo (ARAÚJO FILHO e CARVALHO, 1997).

A vegetação da caatinga é caracterizada principalmente, pela completa caducifolia da maior parte de suas espécies e tem como traço comum a deficiência hídrica durante a maior parte do ano. Segundo Andrade-Lima (1981), a vegetação da caatinga desenvolve-se em diferentes tipos de solos, desde aqueles profundos, arenosos, onde o lençol freático provavelmente chega perto da superfície durante o período chuvoso, até aqueles com erosão forte e com pouca infiltração.

Os solos predominantes da região são dos tipos classificados como LATOSSOLOS, LITÓLICOS, PODZÓLICOS, BRUNOS NÃO-CÁLCIOS, AREIAS QUARTZOSAS e os PLANOSSOLOS SOLÓDICOS. Quimicamente, podem ser adequados, mas, normalmente apresentam restrições físicas, drenagem irregular, pH ácidos e pouca vocação agrícola (PEREIRA FILHO et al., 2006).

A utilização da caatinga ainda se fundamenta em processos meramente extrativistas para obtenção de produtos de origem pastoril, agrícola ou madeireiro. No caso da exploração pecuária, o superpastejo de ovinos, caprinos, bovinos e outros herbívoros, tem modificado a composição florística do estrato herbáceo, tanto pela época como pela pressão de pastejo. A exploração agrícola, com práticas de agricultura itinerante, que constam do desmatamento e da queimada desordenados, tem modificado, tanto o estrato herbáceo como o arbustivo-arbóreo; e por último, a exploração madeireira já tem causado mais danos à vegetação lenhosa da caatinga do que a agricultura migratória, segundo o Serviço de Extensão Rural (ARAÚJO FILHO e CARVALHO, 1997).

## **1.2 Importância da caprinocultura no Nordeste**

O rebanho caprino do Nordeste é representado por um efetivo de aproximadamente 10,0 milhões de cabeças, correspondente a 9,3% do rebanho nacional (IBGE, 2004). Sua taxa anual de crescimento, com base nos últimos 10 anos, é da ordem de 0,8%, podendo ser considerada modesta, já que se mostra substancialmente inferior à taxa de incremento populacional humana. Os Estados da Bahia, Piauí e Pernambuco são os que detêm os maiores rebanhos. Em termos de densidade, contudo, a caprinocultura se mostra relativamente mais

importante nos Estados de Pernambuco (9,7 cab/km<sup>2</sup>), Paraíba (7,1 cab/km<sup>2</sup>) e Piauí (6,1 cab/km<sup>2</sup>).

No Brasil, a caprinocultura é uma atividade que vem ganhando o apoio do governo, por ter despertado para a necessidade da fixação do homem ao campo, encontrando nesta atividade uma alternativa viável para o setor agropecuário, devido à facilidade de adaptação dessa espécie animal ao meio ambiente em que predomina a vegetação de caatinga, caracterizado por clima semi-árido, fator esse que dificulta a pecuária de animais de grande porte (EMBRAPA, 1998; NORMAN, 1985).

O Nordeste semi-árido devido às suas características mesológicas, parece estar vocacionado para a pecuária de pequenos animais, encontrando na criação de caprinos uma grande oportunidade de negócios (RODRIGUES, 1998). Detêm 94% do rebanho caprino nacional, isto devido à rusticidade e adaptabilidade desta espécie às condições edafoclimáticas da região, favorecendo assim a exploração desta espécie em micro-regiões como a do sertão paraibano.

A maior participação do efetivo do rebanho caprino da região nordeste em relação às demais regiões do país – cerca de 90% do total de 15.987.286 cabeças existentes (FNP - ANUALPEC, 1998), traduzem bem a vocação natural da região para a exploração desta espécie de pequenos ruminantes, sujeitas a significativa adaptação às condições de clima, solo, vegetação e demais condições propícias.

De acordo com Medeiros et al. (1994), a caprinocultura no Nordeste é desenvolvida predominantemente em regime de manejo extensivo, onde os animais são soltos na pastagem nativa, em sua maioria constituída por caatinga, sem divisões demarcatórias de pastos. Desempenha papel de suma importância econômica, sendo esta atividade explorada por todas as camadas sociais, notadamente em função do estreito relacionamento entre o homem e esta espécie. Historicamente com intuito produtivo, grande parte do rebanho pertence às populações de baixa e média renda, exercendo, dessa forma, papel sócio-cultural, tendo em vista a manutenção do homem no campo.

Segundo Holanda Júnior e Araújo (2004), acredita-se que a caprinocultura por sua adequação aos agroecossistemas locais, por sua baixa necessidade de capital inicial, capacidade de acumulação de renda em pequena escala e por fácil apropriação sócio-cultural, configura-se como uma alternativa agropecuária apropriada para geração de renda e garantia de segurança alimentar da população do semi-árido nordestino.

Vários problemas têm sido enfrentados pelos produtores de caprinos da região Nordeste, dentre eles destacam-se o suprimento irregular de água para os rebanhos, em função

do precário aproveitamento das águas pluviais e subterrâneas, podendo ser considerado como principal fator limitante da produção animal; a estrutura fundiária predominante agrava esse quadro ao lhes propiciar uma superfície agrícola útil bastante limitada para um sistema extensivo; e o aproveitamento dos recursos forrageiros é deficiente.

Como a fonte básica de forrageamento do rebanho, no sistema tradicional, é a caatinga e esta reduz drasticamente sua oferta nos meses secos, há necessidade de ajustes estacionais na carga animal. Presumivelmente adequada para a estação “verde”, torna-se uma sobrecarga para a estação “seca”, refletindo negativamente no desempenho do rebanho, particularmente, na produção de leite das matrizes e na sobrevivência e no desenvolvimento das crias. Aliado a essa problemática pode-se destacar o difícil e inexistente acesso a uma eficiente assistência técnica, que poderia contribuir decisivamente para a mudança desse padrão tecnológico em várias zonas produtoras; o fraco nível de organização do produtor e a falta de uma política pública adequada específica para o setor e para a região, que contemple ações de fortalecimento com a profundidade e a abrangência que se fazem necessárias; e um fator complicador adicional à caprinocultura é representado pelos preconceitos contra seus produtos (GUIMARÃES FILHO, 1999).

### **1.3 Efeitos do animal sobre a pastagem**

Os fatores relativos aos animais que interferem na rebrota das forrageiras, tais como intensidade e frequência de pastejo, espécie animal, método de apreensão da forragem, pisoteio, deposição de fezes e urina e, eventualmente, de saliva, podem causar alterações substanciais na persistência, produtividade e composição botânica do dossel. Teoricamente, a intensidade de pastejo deve ser regulada de forma a manter uma área foliar adequada para as taxas máximas de acúmulo de forragem durante toda a estação de crescimento. Na prática, entretanto, essa é uma tarefa das mais difíceis de se realizar.

A espécie animal interfere nas respostas das plantas em função do hábito de pastejo, que difere em função do tamanho da boca, anatomia dos lábios e método de apreensão da forragem. A resistência das plantas ao pastejo pode ser devido a mecanismos de escape ou tolerância (BRISKE, 1996). O mecanismo de escape reduz a probabilidade da planta ser desfolhada e o de tolerância facilita o crescimento após a desfolha.

Ferrero (1991), avaliando o efeito da compactação do solo provocada pelo pisoteio animal no desenvolvimento de duas espécies de gramíneas (*Lolium perenne* e *Phleum pratense*) com diferentes taxas de estabelecimento e suscetibilidade ao pisoteio do solo,



observou que a compactação afetou o desenvolvimento das gramíneas reduzindo a produção de matéria seca e alongação de raízes. Em ambas as espécies avaliadas houve concentração de raízes até a profundidade de 5 cm, sendo este efeito mais pronunciado na parcela mais compactada. Os efeitos da compactação foram mais marcante para a *P. pratense* do que para o *L. perenne*.

Neath et al. (1990) avaliando os impactos da compactação provocados pelo pisoteio, sugerem que no manejo de pastagens, pode-se utilizar regimes de pastejo seletivos, que mantêm a superfície do solo em condições de suportar as forças de compactação promovidas pelo pastejo, evitando com isso, alterações na densidade do solo e na resistência à penetração do sistema radicular, danosas ao desenvolvimento das plantas. Segundo os autores, estes regimes de pastejo mantêm altos níveis de matéria orgânica no solo, *littera* e cobertura vegetal que promovem um efeito amortecedor efetivo entre o solo e o pisoteio animal minimizando os principais fatores da compactação.

#### **1.4 Banco de Sementes do Solo**

Denomina-se banco de sementes no solo a todas as sementes viáveis no solo ou associadas à serrapilheira para uma determinada área num dado momento. É um sistema dinâmico com entrada de sementes através da chuva de sementes e dispersão, podendo ser transitório, com sementes que germinam dentro de um ano após o início da dispersão, ou persistente, com sementes que permanecem no solo por mais de um ano. Esta persistência personifica uma reserva do potencial genético acumulado (SIMPSON et al., 1989).

De acordo com Christoffoleti e Caetano (1998) e Fernández-Quintanilla et al., (1991), o banco de sementes representa uma reserva destas ou de propágulos vegetativos viáveis presentes no solo tanto em profundidade quanto em sua superfície, sendo capazes de recompor uma vegetação local, dando continuidade ao ciclo de vida das espécies vegetais. É também um arquivo de informações das condições ambientais e práticas culturais anteriores, sendo fator importante de avaliação do potencial de infestação das plantas daninhas no presente e no futuro (TEMPLETON e LEVIN, 1979).

Para Baker (1989) o "banco" ou reserva de sementes é uma agregação de sementes não-germinadas, mas potencialmente capazes de substituir plantas adultas anuais que desapareceram por causas naturais ou não, perenes, susceptíveis a doenças, distúrbios ou consumo por animais.

O estudo do banco de sementes é utilizado para estabelecer as relações quantitativas entre populações autóctones e as da flora infestante (DESSAINT et al., 1990). Com essas informações, podem-se elaborar índices de predição e modelos de emergência, sendo possível prever futuras infestações e definir medidas adequadas de manejo (BARRALIS et al., 1988; FERNÁNDEZ-QUINTANILLA, 1988). A relação direta entre o histórico da área e o sistema de produção adotado pode causar grandes variações na composição e na densidade do banco de sementes.

A dinâmica em um banco de sementes é influenciada diretamente pela sucessão de entrada e saída de sementes ao longo do tempo (SIMPSON et al., 1989). Este é o que determina a densidade populacional de uma espécie na comunidade, como reserva de sementes ou de plantas, mesmo que a correlação entre elas seja baixa (RICE, 1989).

O banco de sementes tende a ser dominado por uma ou poucas espécies (Garwood, 1989) e ser constituído, basicamente, por espécies pioneiras herbáceas e arbustivo-arbóreas de ciclo de vida curto (PUTZ e APPANAH, 1987; BAIDER et al., 1999). A recolonização da vegetação em um ambiente perturbado ocorre principalmente através dos bancos de sementes no solo, mantendo este um papel fundamental no equilíbrio dinâmico da floresta (SCHMITZ, 1992).

Diferenças no processo de dispersão e na dormência das sementes, características entre espécies mais iniciais da sucessão, refletem a variação espacial e temporal da composição do banco de sementes (DALLING et al., 1997).

O efeito do animal sobre a pastagem é verificado pela dispersão de sementes, transportadas através dos cascos, pele, pêlos e lã dos animais e depositadas no solo. Outra forma de transporte das sementes é através do trato digestivo dos animais, sendo depositadas no solo através das fezes. Segundo Watkin e Clementes (1978), o grau de digestão das sementes ao passarem pelo trato intestinal varia tanto com a espécie da planta como a do animal.

A maioria dos trabalhos de banco de sementes do solo são realizados em florestas ou pastos. Costa e Araújo (2003) estudaram o banco de sementes da caatinga no município de Quixadá, Ceará. Esse trabalho teve como objetivo investigar o banco de sementes no solo no final do período seco, visando conhecer sua densidade, germinabilidade e a sua composição. Observou-se uma densidade total de 807 sem/m<sup>2</sup>. Na serrapilheira, 0-5cm e 5-10cm foram encontradas respectivamente, 352 sem/m<sup>2</sup> ; 304 sem/m<sup>2</sup>, além de uma germinação de mais de 88% nas quatro primeiras semanas. Segundo os autores, a germinação nas primeiras quatro

semanas indicou que a maioria das sementes da caatinga estão aptas a germinar no início das chuvas e possivelmente devem perder a dormência no decorrer do período seco.

### **1.5 Compactação do solo**

O termo compactação do solo refere-se ao processo que descreve o decréscimo de volume de solos não saturados quando uma determinada pressão externa é aplicada, a qual pode ser causada pelo tráfego de máquinas agrícolas, equipamentos de transporte ou animais (LIMA, 2004). Refere-se à compressão durante a qual existe um aumento de sua densidade em consequência da redução do seu volume. Esta operação resulta na expulsão de ar dos poros, causando um rearranjo das partículas, tornando o solo mais denso e conseqüente redução da porosidade (CURI et al., 1993; DIAS JÚNIOR e PIERCE, 1996).

Para Hillel (1982), a elevação da densidade do solo prejudica o desenvolvimento das plantas, ocasiona aumento da resistência mecânica à penetração de raízes, altera a movimentação de água e nutrientes e a difusão de oxigênio e outros gases, levando ao acúmulo de CO<sub>2</sub> e de fitotoxinas (MAPFUMO et al., 1998; ISHAQ et al., 2001).

Daniel e Maretti (1990) conceituaram camada de solo compactada, como a faixa do perfil que, em sua extensão superficial ou subsuperficial, apresenta, devido a uma carga de compressão mecânica, um valor de densidade do solo maior do que no seu estado natural.

O solo ideal teria 50% de porosidade, sendo um terço de macroporos ocupados com ar e dois terços de microporos preenchidos com água (HIEHL, 1979). Com o tempo, no entanto, tende a ocorrer à deterioração das propriedades físicas dos solos de pastagens, expressas pela compactação, que se caracteriza pelo aumento de densidade do solo decorrente de sua compressão, resultando na redução de volume, com conseqüente expulsão de ar. Quando a redução de volume é mais drástica, ocorrendo a expulsão de água dos microporos, o processo passa a ser denominado adensamento (DIAS JUNIOR, 2000).

Avaliando a densidade do solo, a porosidade total, a macro e microporosidade, Almeida et al. (2000) verificaram que o efeito do pisoteio sobre um CAMBISOLO ÁLICO sob pastagens de capim-elefante, quando submetido a maiores taxas de lotação, se deu nos primeiros cinco centímetros.

Segundo Baumgartl e Horn (1991), a compactação é função da classe textural, da estrutura, do potencial de água bem como dos tipos e intensidades das cargas aplicadas. Por outro lado, a compactação do solo pode apresentar efeitos benéficos tais como melhoria do

contato solo-semente e aumento da disponibilidade de água em anos secos (DIAS JUNIOR, 1996).

Alguns trabalhos têm demonstrado que, uma leve compactação na superfície do solo pode aumentar a capacidade de retenção de água destas camadas. Trabalhando com retenção de água em solos com diferentes coberturas vegetais, Miranda (1998) encontrou uma ligeira superioridade nestes valores na camada superficial dos solos estudados, sob pastagem em relação à mata, livre de pastejo.

Quanto mais argiloso um solo, maior a expressão das forças de coesão e adesão. Para solos com o mesmo teor de argila, quanto mais novo ele for, isto é, quanto menos intemperizado e mais rico em argilas mais ativas, maior será a expressão das forças de coesão e adesão. Também altos teores de silte e de areia muito fina favorecem ao encrostamento que é a forma de expressão de resistência (consistência) mecânica do solo, mais especificamente relacionada aos primeiros centímetros da superfície do solo (RESENDE et al., 1999a).

### **1.5.1 Causas e efeitos da compactação nos atributos do solo**

Os sintomas da compactação no solo são o encrostamento, o aparecimento de zonas endurecidas, o empoçamento de água, a excessiva erosão hídrica e a persistência de resíduos vegetais não-decompostos. As plantas reagem à compactação apresentando dificuldade para emergência, variação no tamanho, folhas amareladas, sistema radicular superficial e horizontal e raízes mal formadas ou tortas (DIAS JUNIOR, 2000).

A principal conseqüência do pisoteio animal excessivo é a compactação do solo, caracterizada pelo aumento da densidade do solo como resultado de cargas ou pressões aplicadas. Deste modo, a maioria dos estudos que avaliam os efeitos do pisoteio sobre a qualidade física do solo se baseiam na quantificação da densidade do solo e outras propriedades físicas afetadas pela compactação, tais como resistência à penetração (IMHOFF et al., 2000), características de retenção de água (BELL et al., 1997) e infiltração (FRANCIS et al., 1999).

A compactação afeta a qualidade do solo e sua avaliação é baseada na condição atual em que se encontra em comparação a uma condição natural ou sem restrições ao crescimento e produtividade das culturas (SILVA et al., 2004). Fatores externos e internos condicionam a resposta do solo à compactação e decorrente disso, o grau de degradação da qualidade estrutural. Os fatores externos são caracterizados, pelo tipo, pela intensidade e pela frequência da pressão exercida, seja por máquinas agrícolas, equipamentos de transporte ou pisoteio de

animais e, os internos, pelas propriedades físicas, mais especificamente, pelo teor de carbono orgânico, pela textura e pela umidade do solo (DEFOSSEZ e RICHARD, 2002).

Segundo Leão et al. (2004), a degradação das pastagens cultivadas tem representado uma ameaça à sustentabilidade do sistema da produção de carne no Brasil. A maior parte dos estudos que abordam o problema relaciona o processo de degradação com as interações entre os fatores zootécnicos (taxa de lotação animal), da planta (perda de vigor, alterações morfológicas) e do solo (propriedades químicas), enquanto o problema da degradação física do solo tem sido deixado em segundo plano.

O maior escoamento superficial de água, devido a uma infiltração mais lenta, acarretando maior erosão hídrica, é a alteração mais facilmente perceptível em pastagens com solo compactado. A infiltração depende da proporção de macroporos ( $> 0,1$  mm de diâmetro), que é sensivelmente diminuída em solos compactados sob pastagens com baixa cobertura quer pela vegetação ou por seus resíduos (HUMPHREYS, 1994).

De acordo com Pinzón e Amezquita (1991), o pisoteio dos animais compacta o solo nos primeiros 15 cm, ocasionando uma severa diminuição no movimento interno da água e um aumento significativo na densidade do solo. Isto traz como conseqüência, uma diminuição na porosidade e trocas desfavoráveis na relação solo-água-atmosfera que afetam o desenvolvimento das raízes das plantas e sua produtividade.

Segundo Seixas (1998), a compactação do solo pode afetar o *status* dos nutrientes tanto de maneira benéfica como em seu detrimento. A compactação aumenta as taxas de movimentação dos nutrientes para as raízes por difusão e osmose. Em contrapartida, a compactação do solo resulta em uma diminuição na quantidade de nutrientes mineralizados da matéria orgânica do solo. Se a compactação causa um incremento no *run-off* e reduz a água do solo, isto ocasionará um decréscimo do fluxo interno, e, em conseqüência, um menor transporte de nutrientes.

Stirzaker et al. (1996) observaram que em solos muito compactados, pode ocorrer rapidamente à depleção de água e de nutrientes disponíveis ao sistema radicular que explora um pequeno volume de solo. Por outro lado, em solos com baixos valores de densidade, o crescimento deficiente de plantas pode ser devido à menor absorção de nutrientes em conseqüência do baixo contato solo-raízes.

Bertol et al. (1998), verificaram que o pastejo indiscriminado, sem um adequado manejo das pastagens, pode provocar um empobrecimento do solo, provavelmente causado pela erosão hídrica em razão da diminuição da cobertura superficial. Este empobrecimento pode ser aumentado em decorrência da extração de nutrientes pelos animais ao consumirem a

ferragem, embora parte dela retorne ao solo através dos dejetos, contribuindo para a reciclagem de nutrientes.

Em condições de adequado equilíbrio entre oferta e consumo de ferragem, a reciclagem de nutrientes por meio de resíduos vegetais (*liteira*) assegura a manutenção de parte substancial dos nutrientes no sistema, favorecendo a sustentabilidade da produção das pastagens (BODDEY et al., 1995; RESENDE et al., 1999b).

No caso particular de pastos consorciados, a *liteira* é fundamental para incorporar ao sistema solo-planta-animal o nitrogênio proveniente da fixação biológica pelas leguminosas (RESENDE et al., 1999b). A uniformidade de distribuição da *liteira* é uma das principais vantagens da reciclagem de nutrientes. Além disso, há possibilidade de melhor sincronismo entre a liberação e a demanda de nutrientes, considerando que a decomposição destes resíduos é lenta, devido a aspectos qualitativos. Sistemas sob pastejo podem, portanto, manter-se sustentáveis por um longo período sem a necessidade de reposição de nutrientes, porém os animais interferem significativamente, alterando a distribuição e a eficiência de recuperação dos nutrientes.

O manejo dos solos em pastagens encontra-se incipiente, apesar de problemas bastante graves relacionados com a degradação das suas propriedades físicas. A compactação ou adensamento de solos de pastagens cultivadas ou nativas é fato notório e generalizado, pois atualmente, alguma preocupação já vem sendo notada porque, em muitas áreas, a produtividade das ferrageiras vem diminuindo rapidamente dando sinais de degradação das pastagens nos mais variados locais e diferentes regiões (COSTA e JUCKSCH, 1996).

## 2 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, E.X. DE.; MARASCHIM, G.E.; HARTHMANN, O.E.L.; RIBEIRO FILHO, H.M.N.; SETELICH, E.A. Oferta de forragem de Capim-Elefante Anão 'Mott' e a dinâmica da pastagem. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.29, p.1281-1287, 2000.
- ANDRADE-LIMA, D. de. The caatingas dominium. **Revista Brasileira de Botânica**, v.4, p.149-153, 1981.
- ARAÚJO FILHO, J. A. **Manipulação da vegetação lenhosa da caatinga para fins pastoris**. Sobral: EMBRAPA-CNPC, 2002. 18p. (Embrapa-CNPC. Circular Técnica).
- ARAÚJO FILHO, J.A.; CARVALHO, F.C. **Desenvolvimento sustentado da caatinga**. Sobral, CE: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 1997. 19p. (EMBRAPA-CNPC. Circular Técnica, 13).
- BAIDER, C.; TABARELLI, M.; MANTOVANI, W, O Banco de sementes de um trecho de uma floresta Atlântica montana (São Paulo - Brasil). **Revista Brasileira Biologia**. v. 59, n. 2, p. 319-328. 1999.
- BAKER, H. G., **Some aspects of the natural history of seed banks**. 1989.
- BARRALIS, G.; CHADOEUF, R., LOCHAMP, J. P., Longeté des semences de mauvaises herbes annuelles dans un sol cultivé. **Weed Research**, v.21, n.6, p.407-418, 1988.
- BAUMGARTL, TH., HORN, R. Effect of agregates stability on soil compaction. **Soil Tillage Research**, v.19, p.203 – 213, 1991.
- BELL, M. J.; BRIDGE, B. J.; HARCH, G. R.; ORANGE, D. N. Physical rehabilitation of degraded krasnozems using ley pastures. **Australian Journal Soil Research**, v.35, p.1093-1113, 1997.
- BERTOL, I.; GOMES, K. E.; DENARDI, R. B. N.; ZAGO, L. A.; MARASCHIN, G. E. Propriedades físicas do solo relacionado a diferentes níveis de oferta de forragem numa pastagem natural. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.33, n.5, p.779-789, 1998.
- BODDEY, R.M.; RESENDE, C. DE P.; PEREIRA, J.M.; CANTARUTTI, R.B.; ALVES, B.J.R.; FERREIRA, E.; RICHTER, M.; CADISCH, G.; URQUIAGA, S. Nitrogen eycle in pure Grass and Grass/legume pasture – Evaluation of pasture sustainability. In Nuclear Techniques in Soil-Plant Studies for Sustainable Agriculture na Environmental preservation, 1994, Viena. **Proceedings ...** Viena, Austria. International Atomic Agency. pp. 305-319, 1995.
- BRISKE, D.D. Strategies of Plant Survival in Grazed Systems: A functional interpretation. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A.W. (Eds.) **The Ecology and Management of Grazing Systems**. Wallingford: CAB International, p. 37-67, 1996.
- CHRISTOFFOLETI, P. J.; CAETANO, R. S. X., Banco de sementes do solo. **Science Agriculture**, v.55, p.74-78, 1998.

COSTA, L.M. JUCKSCH, I. Dia de campo sobre manejo e conservação de solos. Capinópolis – MG: **Boletim técnico**, CEPET/UFV, 1996. 28p.

COSTA, R. C.; ARAÚJO, F. S., Densidade, germinação e flora do banco de sementes no solo, no final da estação seca, em uma área de caatinga, Quixadá, CE. **Acta Botânica Brasileira**, v.17, n.2, p.259-264, 2003.

CURI, N.; LARACH, J.O.I.; KÄMPF, N.; MONIZ, A.C.; FONTES, L.E.F. Vocabulário de ciência do solo. Campinas: **Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**, 1993, 90p.

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

DANIEL, L. A.; MARETTI, H. J. Avaliação de camada de solo compactado e análise de crescimento de plantas. In: **IV Ciclo de estudos sobre Mecanização Agrícola**. Campinas, Fundação Cargil, 1990. 265p.

DEFOSSEZ, P.; RICHARD, G. Models of soil compaction due to traffic and their evaluation. **Soil and Tillage Research**, v.67, p.41-64, 2002.

DESSAINT, F.; CHADOEUF, R.; BARRALIS, G., Etude de la dynamique communauté adventice: III. Influence à long terme des techniques culturales sur la composition spécifique du stock semencier. **Weed Research**, v.30, p.319-330, 1990.

DIAS JÚNIOR, M. DE S. Compactação do Solo. **Tópicos em Ciências do Solo**, v.1, p.53-94, 2000.

\_\_\_\_\_. **Notas de aula de física do solo**. Lavras-MG. 1996.168p.

DIAS JÚNIOR, M.S.; PIERCE, F.J. O processo de compactação do solo e a sua modelagem. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.20, n.2, p.175-182, 1996.

EMBRAPA – Semi-Árido. Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido. *Pecuária*. Petrolina: Copyright, 1998. [on line]. [acesso em 12 de outubro de 2007]. Disponível na internet: <http://www.cpatsa.embrapa.br>

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Petrolina – PE. Disponível em <http://www.embrapa.gov.br>. Acesso em 15 de outubro de 2007.

FERNÁNDEZ-QUINTANILLA, C. Studying the population dynamics of weeds. **Weed Research**. v.25, n.6, p.443-447, 1988.

FERNÁNDEZ-QUINTANILLA, C.; SAAVEDRA, M. S; GARCIA TORRE, L., Ecología de las malas hierbas. In: García Torre, L.; Fernandez- Quintanilla, C. **Fundamentos sobre malas hierbas y herbicidas**. Mundi-Prensa. p.49-69, 1991.

FERRERO, A.F. Effect of compaction simulating cattle trampling on soil physical characteristics in woodlan. **Soil Tillage Research**, v.19, p.319-329. 1991.



FNP-ANUALPEC. **Anuário da Pecuária Brasileira**. São Paulo: p. 332-333, 1998.

FRANCIS, G. S.; TABLEY, F. J.; WHITE, K. M. Restorative crops for the amelioration of degraded soil conditions in New Zealand. **Australian Journal Soil Research**, v.37, p.1017-1034, 1999.

GARWOOD, N. C., Tropical soil seed banks: a review *In*: M. A. Leck, V. T. Parker e R. L. Simpson (eds.), Ecology of soil seed banks. San Diego, **Academic Press**, p.149-209, 1989.

GUIMARÃES FILHO, C. Uma proposta de linhas básicas de ação para o desenvolvimento da caprino-ovinocultura no pólo Juazeiro-Petrolina. In: ENCONTRO DO AGRONEGÓCIO DA CAPRINO-OVINOCULTURA. I. Polo Juazeiro-Petrolina, 1.; 1999, Petrolina, PE. **Anais...** Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido – Programa de Agricultura Familiar/Embrapa Caprinos, p.194-221, 1999.

HILLEL, D. **Introduction to soil physics**. San Diego, Academic, 1982. 264p.

KIEHL, E.J. Manual de Edafologia. **Relações solo-planta**. Editora Agronômica. 1979.

HOLANDA JÚNIOR, E. V.; ARAÚJO, G. G. L.; O papel dos caprinos e dos ovinos deslançados na agricultura familiar. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 41.; 2004, Campo Grande, MS. **Anais...** Campo Grande – MS, p. 43-53, 2004.

HUMPHREYS, L.R. Tropical forages: their role in sustainable agriculture. London: Ed. **Longman Scientific & Thechnical**, 414p, 1994.

IBGE. **Censo agropecuário 2003-2004**. Rio de Janeiro, RJ, 2004.

IBGE. **Anuário Estatístico do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2001.

IMHOFF, S.; SILVA, A. P.; TORMENA, C. A. Aplicações da curva de resistência no controle da qualidade física de um solo sob pastagem. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.35, p.1493-1500, 2000.

ISHAQ, M.; IBRAHIM, M.; HASSAN, A.; SAEED, M.; LAL, R. Subsoil compaction effects on crop in Punjab, Pakistan: II root growth and nutrient uptake of wheat and sorghum. **Soil and Tillage Research**, Amsterdam, v.60, n.3/4, p.153-161, 2001.

LEÃO, T. P.; SILVA, A. P.; MACEDO, M. C. M.; Intervalo hídrico ótimo na avaliação de sistemas de pastejo contínuo e rotacionado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.28, n.3, p.415-422, 2004.

LIMA, C.L.R. **Compressibilidade de solos versus intensidade de tráfego em um pomar de laranja e pisoteio animal em pastagem irrigada**. 2004. 70f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Departamento de Solos e Nutrição de Plantas, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP.

MAPFUMO, E.; CHANASYK, D.S.; NAETH, M.A.; BARON, V.S. Forage growth and yield components as influenced by subsurface compaction. **Agronomy Journal**, v.90, n.4, p.805-812, 1998.

MEDEIROS, L. P.; BARBOSA, J.L.; GIRÃO, R.N.; GIRÃO, E.S; Pimentel, J.C.M. **Caprinos: princípios básicos para a sua exploração.** Brasília: EMBRAPA – CPAMN, 1994. 177p.

MIRANDA, J.R. **Retenção de água e composição química da solução e do deflúvio em solos sob diferentes coberturas vegetais.** Viçosa: UFV, 1998. 162f. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) – Universidade Federal de Viçosa, 1998.

NASCIMENTO JR. Ecosistemas de pastagens cultivadas. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 15, 1998, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, p.271-296, 1998.

NEATH, M.A., PLUTH, CHANASYK, BAILEY, D.J., FEDKENHEUER, A.W. Soil compacting impacts of grazing mixed prairie and fescue grassland ecosystems of alberta. **Can. J. SoilSci.** 70:157-167. 1990.

NORMAN, G. A. **The Potencial of Meat From The Goat.** Oxfordshire: Booker Tate. Chapter 2, p. 57-87, 1985.

PEREIRA FILHO, J.M.; CEZAR, M.F.; GONZAGA NETO, S. Utilização racional dos recursos forrageiros da caatinga. In: Encontro Nacional de Produção de Caprinos e Ovinos, 1.; 2006, Campina Grande, PB. **Anais...** Campina Grande – PB, 475p, 2006.

PEREIRA JUNIOR, E. B. **Efeito do Pisoteio Ovino sobre Atributos do Solo, em Área de Coqueiral.** 2006. 46f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) Pela Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Patos, PB.

PINZÓN, A.; AMEZQUITA, E. Compactación de suelos por el pisoteio de animales em pastoreo en el piedmonte amazônico de Colômbia. **Pastagem Tropical**, v.13, p.21-26, 1991.

PUTZ, F. E.; APPANAH, S., Buried seeds, newly dispersed seeds, and dynamics of a lowland forest in Malaysia. **Biotropica**, v.19, p.326-333, 1987.

RESENDE, M., CURI, N., REZENDE, S.B., CORRÊA, G.F. **Pedologia: base para distinção de ambientes.** 3ed. Viçosa: NEPUT, 1999a. 338p.

RESENDE, C DE P.; CANTARUTTI, R.B.; BRAGA, J.M.; GOMIDE, J.A.; PEREIRA, J.M.; FERREIRA, E.; TARRÉ, R.; MACEDO, R.; ALVES, B.J.R.; URQUIAGA, S.; CACISCH, G.; GILLER, K.E.; BODDEY, R.M. Litter deposition and disappearance in *Brachiaria* pasture in the Atlantic forest region of the South of Bahia, Brazil. **Nutrient Cycling in Agroecosystems**, v.54, p.99-112, 1999b.

RICE, K.J., Impacts of seed banks on grassland community structure and population dynamics. In: Leck, M.A.; Parker, V.T.; Simpson, R.L. (Eds.). **Ecology of soil seed banks**, London: Academic Press, p. 69-86, 1989.

RODRIGUES, A. Importância da caprinocultura leiteira para o Nordeste. Simpósio o Agronegócio do leite no Nordeste: Alternativas Tecnológicas e perspectivas de mercado. Natal-RN, 1998. **Anais...** Natal. 1998. 211p.

SCHIMTZ, M. C. Banco de sementes no solo em áreas do reservatório da UHE Paraibuna. In: KAGEYAMA, P. Y. Recomposição da vegetação com espécies arbóreas nativas em reservatórios de usinas hidrelétricas da CESP. **SÉRIE IPEF**, v.8, n.25, p.7-8, 1992.

SEIXAS, F. **Compactação do solo devido à mecanização Florestal**. São Paulo: IPEF, p.6, 1998, (Circular Técnica, 163).

SILVA, V. R.; REICHERT, M. J.; REINERT, J. D. Variabilidade espacial da resistência do solo à penetração em plantio direto. **Ciência Rural**, v.34, n.2, p.399-406, 2004.

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.

STIRZAKER, R. J.; PASSIOURA, J. B.; WILMS, Y. Soil structure and plant growth: impact of bulk density and biopores. **Plant and Soil**, v.185, p.151-162, 1996.

TEMPLETON, A. R.; LEVIN, D. A., Evolutionary consequences of seed pools. **American Naturalist**, v.114, p.232-249, 1979.

TORMENA, C.A.; SILVA, A.P.; LIBARDI, P.L. Caracterização do intervalo hídrico ótimo de um Latossolo Roxo sob plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.22, p.573-581, 1998.

VÁZQUEZ-YANES, C.; OROZCO-SEGOVIA, A., Fisiología ecológica de semillas en la Estacion de Biología Tropical "Los Tuxtlas", Veracruz, México. **Revista Biología Tropical**, v.35 (suplemento 1), p.85-89, 1987.

WATKIN, B.R.; CLEMENTS, R.J. The effects of grazing animals on pastures. In: WILSON, J.R. (Ed.) **Plant relations in pastures**. CSIRO, East Melbourne, p.273-289, 1978.

## **CAPÍTULO I**

**Efeito do pastejo caprino sobre a composição florística do estrato herbáceo em uma área de caatinga do sertão paraibano**

BEZERRA, D.M. **Efeito do pastejo caprino sobre a composição florística do estrato herbáceo em uma área de caatinga do sertão paraibano**. Patos, PB: Universidade Federal de Campina Grande, 2008. 66f. (Dissertação –Mestrado em Zootecnia-Sistemas Agrosilvipastoris no Semi-Árido)

**RESUMO** – Pouco se sabe sobre os danos que o pastejo caprino ocasiona ao estrato herbáceo e ao solo de pastos em regiões tropicais semi-áridas. Um dos métodos utilizados para estabelecer as relações quantitativas entre a flora nativa ou infestante e o pastejo dá-se através do estudo do banco de sementes do solo. Este trabalho objetivou estudar a composição e diversidade florística de plantas herbáceas, avaliando os impactos ocasionados pelo pastejo e pisoteio caprino de pastejo em área de caatinga desmatada. Amostras de serrapilheira em áreas protegidas e expostas ao pastejo em períodos pré e pós-pastejo de caprinos foram coletadas, irrigadas e monitoradas no viveiro florestal para avaliação do banco de sementes. A identificação das plântulas foi feita com base nos caracteres vegetativos e/ou reprodutivos, e os dados analisados pelo teste do  $\chi^2$ . Os resultados mostraram que o período pré-pastejo apresentou maior riqueza florística e maior densidade do que o período pós-pastejo. O pastejo propiciou o aumento da participação no banco de sementes de quatro gramíneas e uma leguminosa, e a diminuição da participação de 25 outras espécies. Assim, o pastejo caprino deve ser praticado de maneira equilibrada para não afetar negativamente a composição florística e a densidade das plantas forrageiras de pastagens em regiões semi-áridas.

Palavras-chave: semi-árido, banco de sementes, compactação, plântulas.

BEZERRA, D.M. **Effect of goat browsing and trampling on the floristic composition of the herbaceous layer in a caatinga site.** Patos, PB: Universidade Federal de Campina Grande, 2008. 66p. (Dissertation –M.Sc. Program in Animal Husbandry-Agrosilvipastoral Systems in the Semiarid)

**ABSTRACT** – Little is know on the effect of goat browsing and trampling on the soil and herbaceous layer of rangeland sites in tropical semiarid regions. A method to establish the quantitative relation between the native or infesting flora and animal browsing and trampling is based on seed bank data. This study determined the floristic composition of the herbaceous plants of a deforested caatinga site prior (May) and after (August) a 104-day period of goat browsing. Litter samples from protected, unprotected and at the margins of a dam were collected prior and after animal browsing, and placed in aluminum trays under an automated daily 2-times irrigation regime for 90 days. Data on the number of emerged plants were collected. Species identification was based on vegetative or reproductive characteristics, and frequency data were analyzed according to a  $\chi^2$  test ( $P < 1\%$ ). The number of emerged plants was higher from litter collected before goat browsing, and species richness tended to be higher on May, as well. Goat browsing and trampling increased the participation of four grass and one legume species in the seed bank, while decreased the presence of the other 25 species. Thus, goat browsing should be carried out cautiously and correctly, to avoid its negative on the floristic composition and plant density of rangeland sites in semiarid regions.

Keywords: semiarid, seed bank, compaction, plantules.

## 1 INTRODUÇÃO

Botanicamente, a caatinga constituiu-se de um complexo vegetal rico em espécies lenhosas e herbáceas, sendo, normalmente, as primeiras caducifólias e as últimas anuais. Numerosas famílias estão representadas, destacando-se as leguminosas, euforbiáceas e cactáceas. O que chama a atenção no componente herbáceo é a ausência quase completa de espécies perenes e a presença marcante de espécies efêmeras que completam seu ciclo fenológico nos primeiros 45 dias após o início das chuvas. A participação do estrato herbáceo na composição e produção de fitomassa da caatinga varia em função da cobertura das espécies lenhosas (ARAÚJO FILHO e CARVALHO, 1997).

Araújo Filho et al. (1995) relataram que extensas áreas da caatinga se encontram permanentemente em estádios pioneiros de sucessão, sem perspectivas de recuperação. A pecuária, praticada de maneira extensiva, tem sido responsabilizada pela degradação, principalmente do estrato herbáceo, onde as modificações são percebidas pelo desaparecimento de espécies de valor forrageiro, aumento das ervas indesejáveis e ocupação das áreas por arbustos indicadores da sucessão secundária regressiva. A substituição de bovinos por caprinos, em áreas de caatinga degradada, pode agravar o decréscimo da biodiversidade do estrato herbáceo, devido à pressão do pastejo sobre as plântulas forrageiras.

A inadequação da taxa de lotação pelo excesso de animais, ultrapassando a capacidade de suporte da pastagem, caracteriza o superpastejo, acarretando, a médio e longo prazos, a destruição da cobertura florística e perdas acentuadas no desempenho do rebanho. O uso continuado de carga animal excessiva tem sido apontado como um dos principais responsáveis pela aceleração do processo de desertificação das regiões áridas e semi-áridas do planeta (LEITE e VASCONCELOS, 2000).

O estrato herbáceo da caatinga nordestina é fonte de alimento para os animais silvestres e domésticos, sendo muitas de suas espécies utilizadas na medicina popular pelas comunidades locais. Todavia, pouco se sabe sobre os danos que o pastejo caprino causam nesse estrato.

Um dos métodos utilizados para estabelecer as relações quantitativas entre a flora nativa e o pastejo dá-se através do estudo do banco de sementes do solo, pelo fato de ser um arquivo de informações das condições ambientais e das práticas culturais anteriores (TEMPLETON e LEVIN, 1979).

O banco de sementes do solo pode ser definido como a reserva de sementes e propágulos vegetativos, tanto em profundidade quanto em sua superfície, constituindo a origem do ciclo de vida das espécies vegetais (ROBERTS, 1981; FERNÁNDEZ-

QUINTANILLA et al., 1991). A identificação correta das espécies que compõem o estrato herbáceo dessas comunidades constitui uma maneira segura de quantificar sua diversidade, permitindo avaliar de maneira qualitativa e quantitativa os impactos causados pelo pastejo caprino nos ecossistemas naturais.

Neste trabalho, estudou-se o banco de sementes do estrato herbáceo, a fim de avaliar o efeito do pastejo caprino sobre a composição e a densidade desse estrato.



## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Área de Estudo

O experimento foi desenvolvido na Fazenda NUPEARIDO, pertencente à Universidade Federal de Campina Grande – Campus de Patos, situada 06 km a sudeste do Município de Patos - PB, nas coordenadas geográficas 07<sup>o</sup>05'10" norte e 37<sup>o</sup>15'43" oeste, no período de maio a agosto de 2007. O clima predominante na região é do tipo Bsh, segundo a Classificação de Köppen (quente e seco, com precipitação pluviométrica irregular). Os dados pluviométricos da área experimental referentes aos anos de 2006 e 2007 podem ser observados na Tabela 1, constatando-se precipitações mensais entre 0,0 e 244,2 mm.

**Tabela 1** Pluviosidade (mm) ocorrida na área de estudo, no período de 2006 a 2007

ANO	ÍNDICES PLUVIOMÉTRICOS (mm)												TOTAL
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
2006	0,0	168,8	244,2	195,6	121,9	8,8	0,0	0,0	0,0	15,3	1,3	83,2	839,9
2007	12,1	255,8	40,8	110,0	44,2	3,1	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	91,0	559,9

**Fonte:** Dados obtidos no escritório regional da EMATER – Patos - PB (2008)

O solo da área experimental foi classificado com LUVISSOLO PLANOSSÓLICO (SOUTO, 1999), textura Franca-arenosa. A análise do solo da área experimental realizada no Laboratório de Análises de Solo e Água da Escola Agrotécnica Federal de Sousa-PB, revelou 749 g kg<sup>-1</sup> areia; 145 g kg<sup>-1</sup> silte e 106 g kg<sup>-1</sup> argila; pH = 6,7; P = 96 mg dm<sup>-3</sup>; K = 0,55 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Ca = 3,3 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Mg = 1,1 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> e MO = 15,68 g kg<sup>-1</sup>.

### 2.2 Caracterização dos períodos e animais utilizados no experimento

O estudo foi realizado em dois períodos distintos maio e agosto, pré e pósdo pastejo caprino, em uma área de 1,5 ha, utilizando 24 caprinos ½ sangue Boer x ½ SRD machos, com peso médio de 19 kg, cerca de 120 dias de idade, e diâmetro médio do casco de 2,2 cm. O período de pastejo foi de 104 dias.

### 2.3 Banco de sementes do solo

Para o estudo do banco de sementes do solo foram confeccionados 10 cercados medindo 1m x 1m, dos quais cinco foram colocados sob a copa das árvores e cinco distribuídos aleatoriamente na área sem a presença de árvores (Tabela 2). Para o estudo de composição florística e densidade das espécies do estrato herbáceo foi coletada serrapilheira no interior dos 10 cercados (ambiente protegido – AP) e em pontos não cercados adjacentes aos mesmos (ambientes livres – AL); além de em 10 pontos escolhidos aleatoriamente na margem do açude (AA), totalizando 30 amostras em toda a área (Figura 1). Nos 10 pontos AP os animais não tiveram acesso, enquanto nos 10 pontos AL e 10 AA os animais pastejaram livremente. A coleta da serrapilheira foi realizada em maio e agosto com o auxílio de um gabarito de ferro medindo 0,25m x 0,16m x 0,03m, para padronizar a área de coleta da serrapilheira (Figura 2).



**Figura 1** Cercados em ambiente de sombra e fora da influência da copa das árvores



**Figura 2** Gabarito utilizado para coleta das amostras do banco de sementes

A serrapilheira amostrada em cada ponto foi acondicionada em sacos plásticos identificados, transportada para o viveiro florestal da Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Patos – PB, e distribuída em bandejas de papel alumínio de 0,25m x

0,16m x 0,03m, dispostas em prateleiras em ambiente telado com duas irrigações automáticas diárias. Além destas bandejas, duas bandejas com areia lavada serviram de controle do ensaio para investigar a possível chuva de sementes do local, não tendo sido observada ingresso local de sementes.

A análise do banco de sementes da serrapilheira coletada em maio e agosto foi realizada pelo método de germinação de Brown (1992). A contagem das plântulas foi feita a cada cinco dias, durante 90 dias, e a identificação foi feita com base nos caracteres vegetativos e/ou reprodutivos (LORENZI, 2006).

Nas cinco espécies arbóreas selecionadas para alocação dos cercados (ambientes de sombra), foram tomados dados sobre: Altura, Área Basal e Área de Copa, de acordo com o exposto na Tabela 2.

**Tabela 2** Características\* dendrométricas (Altura, DAP e Área de Copa) das espécies arbóreas onde foram alocados os cercados sob suas copas

<b>Espécies</b>	<b>Altura (m)</b>	<b>DAP (cm<sup>2</sup>)</b>	<b>Área de Copa (m<sup>2</sup>)</b>
Juazeiro ( <i>Zizyphus joazeiro</i> Mart.)	8,0	48,0	5,5
Leucena ( <i>Leucaena leucocephala</i> Lam.) R. deWit.)	3,5	15,5	3,0
Craibeira ( <i>Tabebuia aurea</i> (Mart.) Bur.)	15,5	20,3	4,0
Turco ( <i>Parkinsonia aculeata</i> L.)	5,5	15,3	4,5
Cajarana ( <i>Spondias sp.</i> )	9,5	53,5	4,0

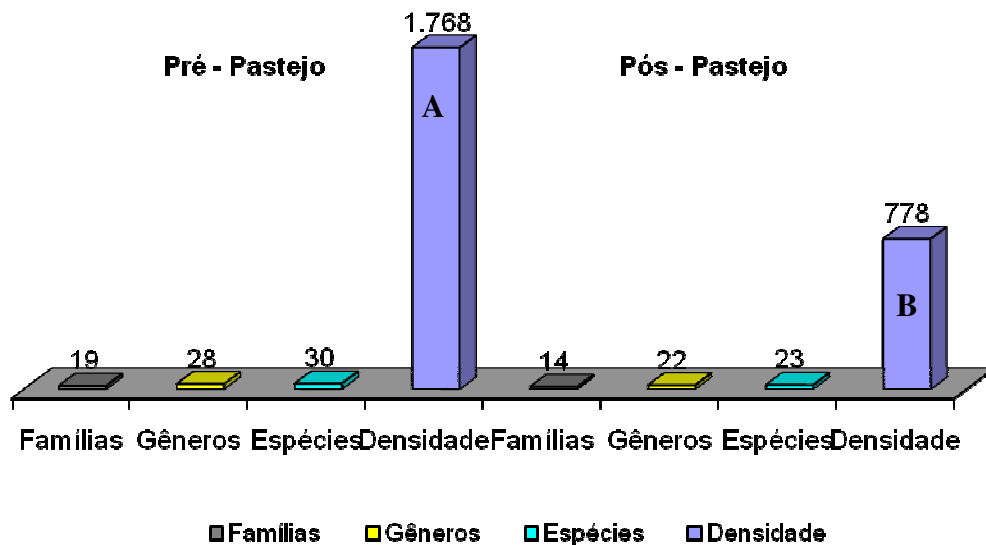
\*Valores para cada espécie foram obtidos de apenas uma árvore isolada, exceto para a craibeira que se encontrava em um bosque de árvores semelhantes de aproximadamente 30 exemplares, dispostos num espaçamento de 4m x 4m.

Os dados relativos à frequência de plântulas emersas na serrapilheira foram comparados pelo teste do  $\chi^2$ , adotando-se o nível de 1% de significância. Este teste foi utilizado em três situações: 1) para comparar termos de frequências dos três ambientes (protegido, livre e à margem do açude), dentro de determinada subclasse de plantas (mono ou dicotiledôneas) (conforme tabela de contingência 3x1); 2) para comparar pares de frequências de uma mesma espécie ou subclasse de plantas pré e pós-pastejo num determinado ambiente (tabela de contingência 1x2) e 3) para comparar as frequências totais de densidade de plântulas pré e pós-pastejo (1x2).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Composição florística e densidade do banco de sementes do solo

A composição florística do banco de sementes das amostras de serrapilheira coletadas nos três ambientes [Ambiente Protegido (AP), Livre (AL) e na margem do Açude (AA)] pré-pastejo, após 90 dias em casa de vegetação, foi constituída de 19 famílias, 28 gêneros e 30 espécies e 1.768 sementes/m<sup>2</sup> (Figura 3, Tabela 3).



**Figura 3** Composição florística (Famílias, Gêneros e Espécies) e densidade (sementes/m<sup>2</sup>) do banco de sementes do solo, pré e pós-pastejo caprino

A composição e tamanho de um banco de sementes são determinados pela produção e chuva de sementes, mortalidade e número de sementes germinadas. A composição florística é também influenciada pelas condições climáticas, especialmente pela intensidade, frequência e distribuição das chuvas. Além desses aspectos, Ngwa et al., (2000) destacam que o comportamento de pastejo de ovinos e/ou caprinos pode alterar a composição florística do estrato herbáceo. Assim, nos ambientes AP, AL e AA, havia a presença de todos estes fatores, inclusive a presença de caprinos, exceto no ambiente AP. Estes animais se alimentavam quase que exclusivamente do estrato herbáceo, e afetavam positiva ou negativamente a dispersão de sementes e propágulos das espécies presentes na área.

De acordo com a Tabela 3 e Figura 3, observou-se que estes fatores proporcionaram um declínio na composição florística (2.122 indivíduos (Apêndice 1 – pág. 45-47) de 30 espécies, 28 gêneros e 19 famílias no pré-pastejo, em maio vs. 934 indivíduos (Apêndice 1-

pág. 45-47) de 23 espécies, 22 gêneros e 14 famílias após o pastejo em agosto) como na densidade de plântulas (1.768 e 778 plântulas/m<sup>2</sup> em maio e agosto, respectivamente) (P<1%).

**Tabela 3** Composição florística do banco de sementes do solo, em área de pastagem nativa, no Município de Patos – PB

<b>Famílias/Espécies</b>	<b>Nº de plântulas pré-pastejo</b>	<b>Nº de plântulas pós-pastejo</b>
<b>Poaceae</b>		
<i>Brachiaria mutica</i> Forsk. Stapf.	10	38
<i>Panicum maximum</i> Jacq..	77	0
<i>Brachiaria decumbens</i> Staf.	129	360
<i>Eragrostis pilosa</i> L. P. Beauv.	341	0
<i>Dactyloctenium aegyptium</i> L. Beauv.	16	0
<i>Echinochloa colonum</i> L.	22	84
<i>Brachiaria plantaginea</i> Fink. Hitch.	39	41
<b>Molluginaceae</b>		
<i>Mollugo verticillata</i> L.	68	1
<b>Asteraceae</b>		
<i>Ageratum conyzoides</i> L.	979	266
<b>Leguminosae (Fabaceae)</b>		
<i>Desmodium incanum</i> cf. DC.	31	61
<i>Senna obtusifolia</i> L. H. S. Irwin & Barney	21	6
<i>Prosopis juliflora</i> (SW) DC.	1	0
<b>Cyperaceae</b>		
<i>Cyperus esculentus</i> L.	90	0
<b>Onagraceae</b>		
<i>Ludwigia octovalvis</i> Jacq. P. H.	49	3
<b>Portulacaceae</b>		
<i>Portulaca pilosa</i> L.	3	1
<b>Rubiaceae</b>		
<i>Richardia grandiflora</i> Britton.	175	11
<i>Spermacoce brasiliensis</i> Spreng.	7	2
<b>Solanaceae</b>		
<i>Solanum americanum</i> Mill.	1	2
<b>Euphorbiaceae</b>		
<i>Chamaesyce hirta</i> L. Millsp.	5	0
<i>Croton</i> sp.	1	0
<b>Sterculiaceae</b>		
<i>Waltheria indica</i> L.	7	6
<b>Amaranthaceae</b>		
<i>Alternanthera tenela</i> Colla.	2	0
<b>Urticaceae</b>		
<i>Urtica circulares</i> (Hickem) Soraru.	16	10
<b>Sapindaceae</b>		
<i>Cardiospermum halicacabum</i> L.	8	8
<b>Oxalidaceae</b>		
<i>Oxalis</i> sp.	2	10
<b>Nictaginaceae</b>		
<i>Boerhaavia diffusa</i> Engelm. & A. Gray.	1	13
<b>Malvaceae</b>		
<i>Pavonia cancellata</i> Cav.	3	1
<b>Convolvulaceae</b>		
<i>Merremia aegyptia</i> L. Hallier	3	10
<i>Jacquemontia heterantha</i> (Nees & Mart.) Hallier F.	7	0
<b>Commelinaceae</b>		
<i>Commelina benghalensis</i> Forsk.	27	0
<b>TOTAL</b>	<b>2.122</b>	<b>934</b>

A maior densidade em maio deveu-se às condições favoráveis de chuva e ausência total de animais, e mostrou-se reduzida em agosto pelos efeitos adversos associados ao clima, solo e pisoteio animal e à predação por herbívoros. Costa e Araújo (2003) e Mamede (2003) encontraram 807 e 1.436 plântulas/m<sup>2</sup>, respectivamente, em bancos de sementes do solo de caatinga, incluindo espécies lenhosas e herbáceas, enquanto Vilar (2006), estudando a influência da invasão de *Prosopis juliflora* sobre a diversidade e composição florística do banco de sementes do solo do estrato herbáceo no semi-árido nordestino, encontrou 1.403 e 363 sementes/m<sup>2</sup> em condições *ex situ* e *in situ*, respectivamente. Quantitativamente, um número semelhante de plântulas emergiu na área sob pastejo do presente estudo.

Do total de plântulas, observadas na serrapilheira coletada nos 30 pontos amostrados 37,9% (1157) foram identificadas como monocotiledôneas, e 62,1% (1899) como dicotiledôneas (Tabela 4).

**Tabela 4** Número de plântulas mono e dicotiledôneas emersas da serrapilheira coletada pré e pós-pastejo, em três ambientes (protegido-AP, livre-AL, e às margens do açude-AA)

Pastejo	Monocotiledôneas			Dicotiledôneas			Total Geral
	Ambiente			Ambiente			
	AP	AL	AA	AP	AL	AA	
Pré (maio)	A*305†	A300†	A29‡	A393†	A979‡	A116£	2122
Pós(agosto)	B215	B289	A19	B174	B138	A99	934
<b>Total Geral</b>	1157			1899			3056

\*Frequências antecedidas na coluna por uma mesma letra, ou sucedidas numa mesma linha de uma mesma subclasse de planta (mono ou dicotiledônea) por um mesmo símbolo, não diferem estatisticamente pelo teste do  $\chi^2$  (P<1%)

Observando-se os dados das colunas AP, condição sem o pastejo e pisoteio dos animais, constata-se que o número de plântulas mono ou dicotiledôneas emergidas decresce significativamente (P<1%) entre maio e agosto. Isto indica que, a princípio, o pastejo e o pisoteio dos animais não prejudicam necessariamente a produção de sementes viáveis pelas plantas do estrato herbáceo. Verifica-se, também, que, num determinado momento, pode haver uma variação significativa no número de sementes entre pontos adjacentes submetidos a condições semelhantes, como foi o caso da diferença significativa (P<1%) entre o número de plântulas dicotiledôneas observado nos ambientes AP e AL em maio.

Observou-se, também, redução significativa ( $P < 1\%$ ) no número de propágulos no banco de sementes aptos a germinar entre maio e agosto (pré e após o pastejo) nos ambientes AL, onde os animais pastorearam. Tendência ( $P > 5\%$ ) semelhante foi observada nas condições do ambiente AA. Isto pode ter sido provocado pelo consumo da forragem pré da maturação e dispersão das sementes. Assim, o estudo do efeito da presença de animais numa determinada área sobre a composição florística do estrato herbáceo é certamente complexa.

No conjunto, a família Poaceae com 1.157 indivíduos apresentou o maior número de espécies (7) e gêneros (5), enquanto a família Asteraceae com apenas (1) espécie e (1) gênero apresentou o maior número de indivíduos (total de 1.245), fato que se verificou tanto em maio quanto em agosto ( $P < 1\%$ ) (Tabela 5).

**Tabela 5** Espécies de Poaceae, Leguminosae, Asteraceae e outras 16 famílias, e respectivos números de plântulas em cada período (pré e pós-pastejo) e Ambientes (protegido-AP, livre-AL, e às margens de açude-AA).

Famílias/Espécies	Pré - Pastejo			Pós - Pastejo		
	AP	AL	AA	AP	AL	AA
<b>Poaceae</b>						
<i>Brachiaria mutica</i> Forsk. Stapf.	10	0	0	27	1	10
<i>Panicum maximum</i> Jacq..	77	0	0	0	0	0
<i>Brachiaria decumbens</i> Staf.*	105a	19B	5A	113a	246A	1A
<i>Eragrostis pilosa</i> L. P. Beauv.	66	251	24	0	0	0
<i>Dactyloctenium aegyptium</i> L. Beauv.	10	6	0	0	0	0
<i>Echinochloa colonum</i> L.	22	0	0	53	28	3
<i>Brachiaria plantaginea</i> Fink. Hitch.	15	24	0	22	14	5
<b>Leguminosae (Fabaceae)</b>						
<i>Desmodium incanum</i> cf. DC.*	13a	7B	11A	7a	41A	13A
<i>Senna obtusifolia</i> L. H. S. Irwin & Barney	2	0	0	1	4	1
<i>Prosopis juliflora</i> (SW) DC.	1	0	0	0	0	0
<b>Asteraceae</b>						
<i>Ageratum conyzoides</i> L.	255a	716A	8B	163b	59B	44A
<b>Outras (16 famílias)</b>						
	122	256	97	3	34	41

\*Pares de freqüências seguidas de mesma letra minúscula, maiúscula ou maiúscula em negrito, na mesma linha, não diferem entre si pelo teste do  $\chi^2$  ( $P < 1\%$ ).



Dentre as gramíneas, foram especialmente numerosas as espécies de *Brachiaria*. As gramíneas têm sua distribuição espacial influenciada pela topografia, pela queimada e pelos herbívoros, e há um grande predomínio desta família em áreas degradadas, devido a seu rápido crescimento, o que pode limitar o desenvolvimento de outras espécies por competição (FILGUEIRAS, 1991; DUNCAN e CHAPMAN, 1999; AUGUSTINE, 2003).

A variação no número de sementes ao longo do tempo e sob as diversas condições depende da espécie. Por exemplo, dentre as diferenças significativas apresentadas na Tabela 5, observa-se que a *Brachiaria decumbens* aumentou significativamente ( $P < 1\%$ ) o número de indivíduos após o pastejo nos ambientes livre-AL (19 vs. 246), e manteve-se relativamente estável (105 vs. 113) no AP, e 5 vs. 1 no AA) ( $P > 1\%$ ) nos ambientes AP e AA. Em contraste, *Panicum maximum*, *Eragrostis pilosa* e *Dactyloctenium aegyptium*, presentes em maio, não foram detectadas em agosto, mesmo no ambiente no qual os animais não tiveram acesso (AP). Carmona (1995) ressaltou que o banco de sementes possui dinâmica própria, que varia conforme a espécie, produção, e condições das sementes, extensão da chuva de sementes, germinação, predação e mortalidade de sementes, fatores ambientais, dentre outros.

Se por um lado a *Brachiaria decumbens* e demais braquiárias, bem como a espécie *Echinocloa colonum*, adaptaram-se e responderam positivamente ao pastejo, como era de se esperar para espécies de braquiária (VILELA, 2005), as demais espécies de gramíneas não apresentaram propágulos viáveis na serrapilheira em agosto, nos ambientes sem ou com pastejo. Isto sugere problemas na permanência destas espécies na área, um padrão de floração não anual, uma estratégia adicional de reprodução vegetativa e não baseada inteiramente em sementes, ou dormência fisiológica de suas sementes até dezembro, pelo menos até 90 dias após a coleta da serrapilheira em agosto. Este é o caso das sementes de algumas cultivares de *Panicum maximum* (Petrié) (VILELA, 2005) e de outras gramíneas, as quais apresentam dormência nas suas sementes.

Outra possibilidade para as diferenças numéricas entre as espécies de Poacea no banco de sementes segundo Dias Filho (1998), se refere ao hábito de crescimento cespitoso de algumas espécies, que não proporciona eficiente cobertura do solo e que são relativamente exigentes em fertilidade, como o *Panicum maximum*. Estas espécies são normalmente mais susceptíveis à degradação e à competição com gramíneas com hábito de crescimento decumbente e menos exigentes em fertilidade do solo, como as espécies do gênero *Brachiaria*. A elucidação destes fatos na presente área demanda estudos complementares.

O aumento do número de plântulas das espécies de braquiária pode ser explicado pelo hábito alimentar dos caprinos, pois estes não consomem preferencialmente as gramíneas

(ARAÚJO FILHO et al., 1996). Na verdade, cada espécie animal tem as suas preferências, no que resulta que o pastejo alternado de ovinos e caprinos pode propiciar um equilíbrio dinâmico na composição florística do estrato herbáceo e permitir a utilização sustentada da caatinga raleada, comprovado por estudos de vários autores (SILVA et al., 1999; PEREIRA FILHO et al., 1997).

As leguminosas foram representadas por uma espécie lenhosa e duas herbáceas, especialmente *Desmodium incanum*. Esta espécie esteve presente em todos os ambientes, em maio (pré) e agosto (após o pastejo), e de alguma maneira parece ter se beneficiado do pastoreio, pois aumentou significativamente ( $P < 1\%$ ) a sua presença no banco de sementes do ambiente AL, e manteve-se estável nos ambientes AP e AA ( $P > 1\%$ ) (Tabela 5). Este aumento significativo do número de plântulas emergidas da serrapilheira coletada no ambiente sob pastejo é bem vindo, pois esta espécie é produtora de forragem apreciada pelos animais.

A Asteraceae *Ageratum conyzoides* apresentou declínio significativo ( $P < 1\%$ ) no número de indivíduos emergidos na serrapilheira coletada nos ambientes AP e AL entre maio e agosto e aumentou no ambiente AA. Ressalte-se o acentuado declínio no ambiente AL, que pode sugerir uma alta palatabilidade e consumo desta espécie pelos animais, alta suscetibilidade ao pastejo caprino, ou outro fator que ocasionou tal declínio, tal como dificuldades na dispersão de sementes.

Dado o caráter pioneiro desta pesquisa e a escassez de trabalhos relacionados ao efeito do pisoteio animal (caprino) sobre a composição florística e densidade do banco de sementes do solo do estrato herbáceo da caatinga, estabelece-se aqui a necessidade de desenvolver novos estudos nesta linha, visando responder perguntas levantadas por produtores rurais e pela comunidade acadêmica, o que permitirá esclarecer a influência do pastejo e pisoteio animal no componente herbáceo da caatinga.

#### 4 CONCLUSÕES

Houve a participação de 30 espécies na área estudada, e foram observadas alterações, entre maio e agosto, na composição florística e na densidade do banco de sementes do estrato herbáceo, sem e com a presença de caprinos;

O pastejo e pisoteio caprino propiciou o aumento da participação no banco de sementes de quatro espécies de gramíneas e de uma espécie de leguminosa;

As demais espécies diminuíram ou não apresentaram propágulos viáveis no banco de sementes durante e após o período de pastejo e pisoteio dos animais;

O pastejo animal deve ser efetuado com o cuidado necessário para não afetar negativamente a produção de forragem em área de caatinga.

## 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO FILHO, J.A.; CARVALHO, F.C. **Desenvolvimento sustentado da caatinga**. Sobral, CE: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 1997. 19p. (EMBRAPA-CNPC. Circular Técnica, 13).
- ARAÚJO FILHO, J.A.; GADELHA, J.A.; LEITE, E.R. et al. Composição botânica e química da dieta de ovinos e pastejo combinado na região dos Inhamuns. Ceará. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.25, n.3, p.383-395, 1996.
- ARAÚJO FILHO, J.A., SOUSA, F.B., CARVALHO, F.C. Pastagens no semi-árido: Pesquisa para o desenvolvimento sustentável. In: SIMPÓSIO SOBRE PASTAGENS NOS ECOSISTEMAS BRASILEIROS: Pesquisa para o desenvolvimento sustentável, 1995. Brasília, DF. **Anais...**Brasília:SBZ, 1995. p.63-75.
- AUGUSTINE, D.J. Spatial heterogeneity in the herbaceous layer of a semi-arid savanna ecosystem. **Plant Ecology**, v.167, p.319-332. 2003.
- 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, 1992.
- CARMONA, R. Banco de Sementes e estabelecimento de plantas daninhas em agroecossistemas. **Plantas Daninhas**, v.13, n.1. p.3-9, 1995.
- COSTA, R. C.; ARAÚJO, F. S., Densidade, germinação e flora do banco de sementes no solo, no final da estação seca, em uma área de caatinga, Quixadá, CE. **Acta Botânica Brasileira**. v.17, n.2, p.259-264, 2003.
- DIAS FILHO, M.B. Pastagens cultivadas na Amazônia oriental brasileira: processos e causas de degradação e estratégias de recuperação. In: DIAS, L.E.; MELO, J.W.V. (Eds.). Recuperação de áreas degradadas. Viçosa: **Sociedade Brasileira de Recuperação de Áreas Degradadas**. p.135-147, 1998.
- DUNCAN, R. S.; CHAPMAN, C. A. Seed dispersal an potential forest succession in agriculture in tropical Africa. **Ecological Applications**, v.9, n.3, p.998-1008, 1999.
- FERNANDEZ-QUINTANILLA, C.; SAAVEDRA, M. S; GARCIA TORRE, L. Ecologia de las malas hierbas. In: GARCIA TORRE, L.; FERNANDEZ- QUINTANILLA, C. **Fundamentos sobre malas hierbas y herbicidas**. Madrid: Mundi-Prensa, p.49-69, 1991.
- FILGUEIRAS, T. S. Desertificação em Gilbués: Piauí, uma análise agrostológica. Caderno de Geociências. IBGE, n.7, p.23-27, 1991.
- LEITE, E.R, VASCONCELOS, V. R. Estratégias de alimentação de caprinos e ovinos em pastejo no nordeste do Brasil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE. João Pessoa, JP. **Anais...** João Pessoa: EMEPA-PB, p.75-76, 2000.

LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas: plantio direto e convencional**. 6 ed. Nova Odessa, SP, Instituto Plantarum, 2006. 389p.

MAMEDE, M. A. **Efeito do manejo agrícola tradicional sobre o banco de sementes no solo em uma área de caatinga, município de Sobral, CE**. 2003. 67f. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do Ceará, Ceará, CE.

NGWA, A.T.; PONE, D.K.; MAFENI, J.M. Feed selection and dietary preferences of forage by small ruminants grazing natural pastures in the Sahelian zone of Cameroon. **Animal Feed Science and Technology**, v.88, p.253-266, 2000.

PEREIRA FILHO, J.M.; ARAÚJO FILHO, J.A.; CARVALHO, F.C. Variações plurianuais da composição florística do estrato herbáceo de uma caatinga raleada, submetida ao pastejo alternado ovino-caprino. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Brasil, v.26, n. 2, p.234-239, 1997.

ROBERTS, H.A., Seed banks in the soil. **Advances in Applied Biology**, v.6, p.1-55. 1981.

TEMPLETON, A. R.; LEVIN, D. A. Evolutionary consequences of seed pools. **American Naturalist**, v.114, p.232-249, 1979.

SOUTO, P.C. **Decomposição da celulose e da serrapilheira em áreas de caatinga**. Universidade Federal da Paraíba (UFPB/CSTR), Patos – PB, 1999, 42f. (Monografia de Graduação).

VILAR, F.C.R. **Impactos da invasão da algaroba [*Prosopis juliflora* (Sw.) DC.] sobre estrato herbáceo da caatinga: florística, fitossociologia e citogenética**. 2006. 94f. Tese (Doutorado em Agronomia) pelo Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, Areia, PB.

VILELA, H. **Pastagem**: seleção de plantas forrageiras implantação e adubação. Viçosa: Aprenda Fácil, 2005. 283p.

**APÊNDICE**

**Apêndice 1** Lista dos táxons e seus respectivos números de plântulas em cada período e ambientes (AP- protegido por cercados, AL- ambiente livre e AA-ambiente da margem de açude)

Famílias/Espécies	Pré - PASTEJO			Pós - PASTEJO		
	AP	AL	AA	AP	AL	AA
<b>Poaceae</b>						
<i>Brachiaria mutica</i> Forsk. Stapf. (Capim – angola)	10	0	0	27	1	10
<i>Panicum maximum</i> Jacq.. (Capim – colômbio)	77	0	0	0	0	-
<i>Brachiaria decumbens</i> Staf. (Capim – braquiária)	105	19	5	113	246	1
<i>Eragrostis pilosa</i> L. P. Beauv. (Capim – barbicha – de – alemão)	66	251	24	0	0	-
<i>Dactyloctenium aegyptium</i> L. Beauv. (Capim – mão – de – sapo)	10	6	0	0	0	-
<i>Echinochloa colonum</i> L. (Capim - arroz)	22	0	0	53	28	3
<i>Brachiaria plantaginea</i> Fink. Hitch. (Papuã)	15	24	0	22	14	5
<b>Molluginaceae</b>						
<i>Mollugo verticillata</i> L. (Capim – tapete)	15	45	8	0	1	0
<b>Asteraceae</b>						
<i>Ageratum conyzoides</i> L. (Mentraso)	255	716	8	163	59	44
<b>Leguminosae (Fabaceae)</b>						
<i>Desmodium incanum</i> cf. DC. (Carrapicho – beijo – de – boi)	13	7	11	7	41	13
<i>Senna obtusifolia</i> L. H. S. Irwin & Barney (Fedegoso)	2	0	0	1	4	1
<i>Prosopis juliflora</i> (SW) DC. (Algaroba)	1	0	0	0	0	0
<b>Cyperaceae</b>						
<i>Cyperus esculentus</i> L. (Tiricão)	46	40	4	0	0	0

Continua...

Apêndice 1 - Continuação

Famílias/Espécies	Pré - Pastejo			Pós - Pastejo		
	AP	AL	AA	AP	AL	AA
<b>Onagraceae</b>						
<i>Ludwigia octovalvis</i> Jacq. P. H (Cruz – de – malta)	4	5	40	2	0	1
<b>Portulacaceae</b>						
<i>Portulaca pilosa</i> L. (Amor – crescido)	3	0	0	0	0	1
<b>Rubiaceae</b>						
<i>Richardia grandiflora</i> Britton. (Vassourão)	31	144	0	0	0	11
<i>Spermacoce brasiliensis</i> Spreng. (Poiaia – do – campo)	0	7	0	0	0	2
<b>Solonaceae</b>						
<i>Solanum americanum</i> Mill. (Maria – pretnha)	1	0	0	0	0	2
<b>Euphorbiaceae</b>						
<i>Chamaesyce hirta</i> L. Millsp. (Erva – de – santa – luzia)	5	0	0	0	0	0
<i>Croton sp.</i> (Sangue – de- dragão)	0	0	1	0	0	0
<b>Sterculiaceae</b>						
<i>Waltheria indica</i> L. (Malva – veludo)	5	2	0	0	0	6
<b>Amaranthaceae</b>						
<i>Alternanthera tenela</i> Colla. (Mangericão)	2	0	0	0	0	0
<b>Urticaceae</b>						
<i>Urtica circulares</i> (Hickem) Soraru. (Urtiga)	4	3	9	0	0	10

Continua...



Apêndice 1 - Continuação

Famílias/Espécies	Pré - Pastejo			Pós - Pastejo		
	AP	AL	AA	AP	AL	AA
<b>Sapindaceae</b>						
<i>Cardiospermum halicacabum</i> L. (Coração – da – índia)	6	2	0	0	0	8
<b>Oxalidaceae</b>						
<i>Oxalis sp.</i> (Trevo)	0	2	0	0	10	-
<b>Nictaginaceae</b>						
<i>Boerhaavia diffusa</i> Engelm. & A. Gray. (Capim – pega – pinto)	0	1	0	1	12	-
<b>Malvaceae</b>						
<i>Pavonia cancellata</i> Cav. (Corda de viola 1)	0	3	0	0	1	0
<b>Convolvulaceae</b>						
<i>Merremia aegyptia</i> L. Hallier (Jitirana cabeluda)	0	2	1	0	10	0
<i>Jacquemontia heterantha</i> (Nees & Mart.) Hallier F. (Desconhecida 1)	0	0	7	0	0	0
<b>Commelinaceae</b>						
<i>Commelina benghalensis</i> Forsk. (Trapoeiraba)	0	0	27	0	0	0
<b>Total</b>	<b>698</b>	<b>1279</b>	<b>145</b>	<b>389</b>	<b>427</b>	<b>118</b>

## **CAPÍTULO II**

**Efeito do pisoteio caprino sobre a cobertura vegetal e atributos do solo no semi-árido paraibano**

BEZERRA, D.M. **Efeito do pisoteio caprino sobre a cobertura vegetal e atributos do solo no semi-árido paraibano**. Patos, PB: Universidade Federal de Campina Grande, 2008. 66f. (Dissertação –Mestrado em Zootecnia-Sistemas Agrosilvipastoris no Semi-Árido)

**RESUMO** - A compactação dos solos constitui um tema de crescente importância devido ao aumento do pisoteio animal nas pastagens, promovendo alteração no arranjo das partículas do solo. Este trabalho objetivou estudar o efeito do pisoteio caprino nos atributos do solo pré e pós-pastejo. O experimento foi desenvolvido na Fazenda NUPEARIDO/UFCG, situada 6 km a sudeste do Município de Patos - PB, no período de maio a agosto de 2007. O estudo foi realizado em dois períodos distintos (pré e pós – pastejo), em uma área de 1,5 ha, utilizando 24 caprinos ½ sangue Boer x SRD machos, com peso de 19 kg, 120 dias de idade e 2,2 cm<sup>2</sup> de casco. Foram retiradas nove amostras pré (maio/2007) e nove após a saída (agosto/2007) dos caprinos da área, na profundidade de 20,0 cm abaixo da parte mediana da copa das árvores e, fora da copa no sentido Norte-Sul, Leste-Oeste para caracterizar química e fisicamente o solo. Após a coleta, as amostras de solo foram encaminhadas para o Laboratório de Análises de Solo e Água da Escola Agrotécnica Federal de Sousa-PB, secadas a sombra, destorroadas, e passadas na peneira com malha de 2,0 mm. Houve uma preferência natural dos caprinos em ficarem debaixo da copa das leguminosas. A queda de serrapilheira e o estrato herbáceo proporcionaram os maiores teores de matéria orgânica nas situações estudadas. Os solos oriundos das copas do juazeiro e da leucena juntamente com o estrato herbáceo, promoveram o maior e menor teor de fósforo e potássio pré e pós-pastejo, respectivamente.

Palavras-chave: matéria orgânica, serrapilheira, estrato herbáceo.

BEZERRA, D.M. **Effect of goat trampling on plant cover and soil characteristics in the semiarid region of Paraíba**. Patos - PB: Universidade Federal de Campina Grande, 2008. 66p. (Dissertation –M.Sc. Program in Animal Husbandry-Agrosilvipastoral Systems in the Semiarid)

**ABSTRACT:** Soil compaction constitutes a topic of increasing interest due to the crescent degree of animal trampling on rangelands, that in turn promotes alterations in the arrangement of soil particles. The effect of goat trampling on soil characteristics was considered in the present study by comparing soil attributes of a site before and after goat browsing. The experiment was carried out at Fazenda NUPEARIDO/UFCG, 6 km southwest of Patos - PB, between may and august 2007, in a 1.5 ha pasture with 24 120-day old male goats [ $\frac{1}{2}$  Boer x  $\frac{1}{2}$  SRD (undefined breed)], with 19 kg of live body weight and 2.2 cm<sup>2</sup> of hoof area. Nine soil samples (0-20 cm deep) were collected in may, prior to animal browsing in the area, and nine samples were collected in August, after animal browsing, according to a South-North and East-West orientation, at 1.5 m and 3.0 m from tree trunks. Soil samples were analyzed at the Laboratório de Análises de Solo e Água/Escola Agrotécnica Federal de Sousa-PB, air-dried, and sieved through a 2-mm aperture sieve. It was observed a natural preference of goats to remain under legume tree canopies. Litter fall and the herbaceous plants provided the highest organic matter levels under the studied conditions. Juazeiro and leucena canopies, as well as the herbaceous plants, provided the highest and the lowest P and K levels before and after animal browsing, respectively.

Keywords: organic matter, litter, herbaceous stratum.

## 1 INTRODUÇÃO

No Nordeste do Brasil o tipo de vegetação predominante é a caatinga, a qual possui uma diversidade de espécies nativas com potencial forrageiro. Boa parte das espécies são caducifólias e anuais, podendo ser consumidas pelos animais na estação chuvosa quando suas folhas estão verdes ou após a fenação natural. A pastagem nativa é utilizada de forma empírica pelos criadores, sem o devido conhecimento do seu potencial produtivo, uso irracional do solo e com pouca ou nenhuma preocupação ambiental.

De acordo com Costa e Jucksch (1996), a compactação e/ou adensamento de solos sob pastagens cultivadas ou nativas é fato notório e generalizado. Atualmente, alguma preocupação já vem sendo notada porque, em muitas áreas, a produtividade das forrageiras vem diminuindo rapidamente. Sinais de degradação de pastagens são vistos nos mais variados locais e diferentes regiões. A infiltração de água no solo tem reduzido drasticamente, resultando em escoamento superficial e arraste de solo. Com o adensamento do solo, surgem áreas descobertas que se tornam cada vez mais endurecidas, chegando a não ocorrer cobertura do solo sem que haja intervenção do homem.

A compactação dos solos constitui um tema de crescente importância em face ao aumento da mecanização agrícola e do pisoteio animal nas atividades agrícolas, que acarretam alteração no arranjo das partículas do solo. Nos sistemas de pastejo, a intensidade do pisoteio e/ou o tempo de permanência dos animais na área também determinam o grau de degradação estrutural que pode ocorrer ao solo.

Segundo Leão et al. (2004), a principal consequência do pisoteio animal excessivo é a compactação do solo, caracterizada pelo aumento da densidade do solo como resultado de cargas ou pressões aplicadas.

A caprinocultura desempenha importante papel social como fator de fixação do homem à terra, no Semi-árido do Nordeste. Criados em regime extensivo nessa região, os caprinos têm apresentado baixos níveis produtivos e reprodutivos, em virtude, principalmente, do regime alimentar a que estão submetidos. O pasto nativo constitui a principal fonte de alimentação, e é utilizado em condições constantes de superpastejo. Além disso, na maior parte do ano, a forragem disponível é quantitativa e qualitativamente insuficiente para atender às demandas nutricionais do rebanho. A pastagem nativa por ser a principal e mais econômica fonte de alimentos para o rebanho é um dos mais importantes fatores na produção animal, e precisa ser bem planejada, a fim de maximizar o lucro do produtor, evitar riscos e estresses

desnecessários sobre o animal e manter o equilíbrio do ecossistema (ARAÚJO FILHO e CARVALHO, 1998).

O sistema pastoril causa alterações significativas nas propriedades do solo, em razão da presença do animal e das variações nas condições do seu manejo. Na pastagem, o animal é uma carga circulante sobre o solo, que consome a produção primária de biomassa uniformemente distribuída na área, com determinada eficiência de utilização e retorna uma massa de resíduos desuniformemente distribuída. Dessa forma, a presença do animal na pastagem terá efeito sobre as propriedades físicas e químicas do solo, merecendo destacar o efeito sobre a compactação do solo e a reciclagem de nutrientes no sistema (CANTARUTTI et al; 2001).

Com o incentivo governamental ao aproveitamento das vegetações xerófilas decíduas por sua abundância no Nordeste do semi-árido para o forrageamento de caprinos e ovinos e como fonte de renda para os agricultores, surge a necessidade de se conhecer as alterações que podem ocorrer na camada arável do solo devido a pressão exercida pelo pisoteio animal.

Com base nessa realidade foi desenvolvido um trabalho de campo com caprinos no semi-árido da Paraíba, com o objetivo de avaliar a possível deterioração de alguns atributos físicos e químicos do solo e cobertura vegetal, provocada pelo pisoteio animal em uma área de pastagem nativa.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1 Características gerais da área de estudo**

O estudo foi realizado na Fazenda NUPEARIDO, pertencente à Universidade Federal de Campina Grande – Campus de Patos, situada 06 km a sudeste do Município de Patos - PB, nas coordenadas geográficas 07<sup>o</sup>05'10" norte e 37<sup>o</sup>15'43" oeste. O clima é caracterizado como semi-árido, quente, do tipo Bsh da Classificação de Köppen. A pluviosidade média anual é de 650 mm, com chuvas concentradas no período de Janeiro a Junho. A temperatura média anual é de 28°C, com máxima de 40°C, enquanto que a umidade relativa média do ar é de 65%. A vegetação predominante da região é a caatinga hiperxerófila.

### **2.2 Cronograma experimental**

O experimento foi realizado em dois períodos distintos (pré e pós-pastejo), em uma área de aproximadamente 1,5 ha de pastagem nativa, utilizando 24 caprinos ½ sangue Boer x ½ SRD machos, com peso de 19,0 kg e cerca de 120 dias de idade e diâmetro médio de casco 2,2 cm. Foram adotados 14 dias para adaptação dos animais e um período de pastejo de aproximadamente 90 dias (maio a agosto de 2007).

### **2.3 Caracterização físico-química do solo da área de estudo**

#### **2.3.1 Amostragem do solo sob e fora da copa das árvores**

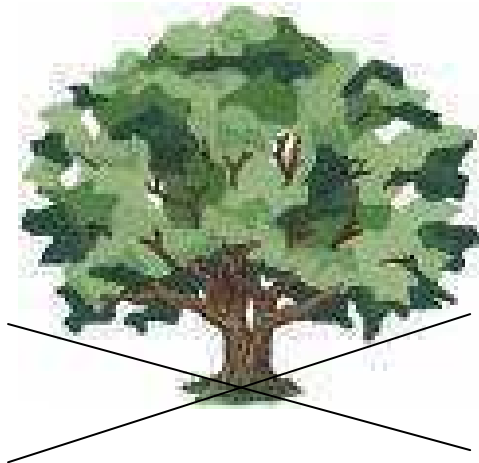
Foram coletadas nove amostras simples do solo na área experimental na profundidade de 0-20 cm abaixo da parte mediana da copa das árvores e, fora da copa no sentido Norte-Sul, Leste-Oeste, pré e pós-pastejo, as quais foram misturadas, resultando em uma amostra composta. Esta foi enviada ao Laboratório de Análises de Solo e Água da Escola Agrotécnica Federal de Sousa-PB, para determinação dos atributos físicos e químicos do solo (Figura 1).

Os atributos físicos e químicos do solo da área experimental, por ocasião do período pré-pastejo do experimento podem ser visualizados na Tabela 1.

**Tabela 1** Atributos químicos e físicos do solo da área experimental no período pré-pastejo (maio – 2007)

Atributos	Valores
<b>Químicos</b>	
pH (H <sub>2</sub> O)	6,7
P (mg dm <sup>3</sup> )	96
K (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	0,55
Ca (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	3,3
Mg (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	1,1
H + Al (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	0,7
SB (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	5,2
CTC (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	6,0
V(%)	87
MO (g kg <sup>-1</sup> )	15,68
<b>Físicos</b>	
Areia (g kg <sup>-1</sup> )	749
Silte (g kg <sup>-1</sup> )	145
Argila (g kg <sup>-1</sup> )	106
Densidade aparente (g cm <sup>-3</sup> )	1,46
Densidade real (g cm <sup>-3</sup> )	284
Porosidade total (m <sup>3</sup> m <sup>3</sup> )	0,48
Argila natural (g kg <sup>-1</sup> )	77
Grau de flocculação (g kg <sup>-1</sup> )	285
Classificação Textural	Franco-Arenoso





**Figura 1** Esquema de amostragem da coleta das amostras de solo sob a copa das espécies arbóreas existentes na área experimental

As espécies existentes na área experimental e que serviram de sombreamento para os caprinos foram: algaroba (*Prosopis juliflora*) com mais ou menos 5,5 m de altura e 4,5 de diâmetro de copa; juazeiro (*Zizyphus joazeiro*) com 8,0 m de altura e 5,0 de diâmetro; leucena (*Leucaena leucocephala*) com 3,5 m de altura e 3,0 de diâmetro e craibeira (*Tabebuia aurea*) com 15,5 de altura e 4,0 de diâmetro.

## **2.4 Determinações físicas e químicas das amostras de solo**

### **2.4.1 Variáveis físicas analisadas**

#### **2.4.1.1 Granulometria**

Para determinação da argila e silte utilizou-se densímetro de Boyouccos e areia por peneiramento.

#### **2.4.1.2 Densidade aparente (Da)**

Para a determinação da densidade aparente, é preciso obter dois dados principais: a massa e o volume da amostra do solo, onde a massa é determinada pesando-se o torrão depois de seco em estufa a 105°C e o volume pelo método do torrão impermeabilizado com parafina a 80°C, de maneira a permitir mergulhá-lo em água, e determinar o seu volume (EMBRAPA, 1997).

### **2.4.1.3 Densidade de partícula (Dp)**

A determinação da densidade de partícula foi avaliada pelo método do balão volumétrico de 50 ml, onde utilizou-se 20 g de terra fina seca ao ar e, após, titulado com álcool etílico em bureta de 50 ml (EMBRAPA, 1997).

### **2.4.1.4 Porosidade total (Pt)**

A porosidade total foi determinada matematicamente, com base na relação entre a densidade aparente e a densidade de partícula (EMBRAPA, 1997), utilizando-se a seguinte fórmula:

$$Pt = 1 - (Da/Dp) \times 100$$

### **2.4.1.5 Variáveis químicas analisadas**

Os atributos químicos analisados foram: pH em H<sub>2</sub>O; potássio (fotometria de chama) e fósforo por espectrofotometria, utilizando-se solução extratora Mehlich 1M; cálcio e magnésio por titulometria após extração com solução extratora de KCL 1M; matéria orgânica por titulometria, após digestão úmida Walkley-Black (EMBRAPA, 1997).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Influência do pisoteio caprino nos atributos químicos do solo

Os valores médios de pH do solo, pré e pós-pisoteio caprino, não sofreram grandes alterações embaixo e fora da copa para as espécies juazeiro, algaroba e leucena, apresentando valores entre 7,0 – 6,3 (Tabela 2). Já para a craibeira, após a retirada dos animais, observa-se uma diminuição nos valores do pH embaixo e fora da copa (6,8-5,3 e 6,9-5,6). Este declínio pode ter sido, provavelmente, pela variabilidade espacial do solo no período da coleta das amostras do solo para análise. Geralmente o pH do solo tem um comportamento quase que constante.

De acordo com Siqueira Junior (2005), as camadas monitoradas de 0 – 5 cm, 5 – 10 cm e 10 – 20 cm, sob integração lavoura e pecuária, em Curitiba-PR, apresentaram valores médios em que o pH variou de 5,1 a 5,3 em áreas com e sem pastejo, mas sem significância, em um LATOSSOLO BRUNO.

Silva et al. (2000) observaram alterações no pH do solo com o pisoteio animal em área de plantio direto pastejado e não pastejado. Os autores constataram que o pH variou entre 4,5 a 5,2, em um ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO de textura superficial franca.

Pereira Junior (2006) avaliando o efeito do pisoteio ovino sobre os atributos do solo em área de coqueiral no município de Sousa – PB, observou que pré e pós-pisoteio ovino ocorreram alterações no pH que variaram entre os tratamentos, constatando-se assim que, o pH do solo estava na faixa de alcalinidade cujo valores ficaram entre 7,4 – 8,6.

Os teores de matéria orgânica apresentaram variações nos períodos (pré e após a saída dos animais) e ambientes estudados (embaixo e fora da copa).

Pode-se, observar na Tabela 2, que para as espécies algaroba e leucena os teores de matéria orgânica foram semelhantes, pois constatou-se diminuição nestes teores após a retirada dos animais da área experimental. Tal declínio pode estar relacionado ao pastejo dos animais, reduzindo assim a disponibilidade de vegetais devido ao consumo pelos caprinos, que de certa forma, interrompeu o processo de mineralização dos compostos orgânicos e reciclagem de nutrientes.

**Tabela 2** Atributos químicos do solo da área experimental pré e após a retirada dos caprinos, embaixo e fora da copa das espécies arbóreas presentes na área. (A= Pré-pastejo; D= Pós-pastejo; E= Embaixo da copa; F= Fora da copa)

Atributos	Períodos	Juazeiro		Algaroba		Leucena		Craibeira	
		E	F	E	F	E	F	E	F
pH (H <sub>2</sub> O)	A	6,8	6,8	6,9	6,3	6,7	6,7	6,8	6,9
	D	6,6	7,0	6,8	6,6	6,4	6,6	5,3	5,6
P mg dm <sup>3</sup>	A	61	94	93	84	130	143	108	89
	D	208	253	171	37	19	38	636	27
K cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	A	0,38	0,43	0,43	0,61	0,39	0,70	0,91	0,56
	D	0,93	1,28	0,24	1,33	0,17	0,12	0,33	0,71
Ca cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	A	2,9	3,3	3,0	3,3	4,1	3,5	3,3	3,4
	D	3,1	5,5	5,7	3,0	5,3	4,7	5,6	4,3
Mg cmol <sub>c</sub> m <sup>-3</sup>	A	1,1	1,2	1,2	1,1	1,0	1,0	1,2	1,4
	D	1,7	0,6	5,7	1,4	2,8	4,4	0,6	1,7
H + AL cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	A	0,7	0,7	0,9	1,4	0,9	0,5	0,7	0,4
	D	0,3	1,7	2,5	1,7	2,3	1,3	6,8	5,1
SB cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	A	4,5	5,0	4,8	5,2	5,6	5,4	5,6	5,5
	D	5,8	7,6	11,8	6,0	8,5	9,4	7,0	6,9
CTC cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	A	5,2	5,7	5,7	6,6	6,5	5,9	6,3	5,9
	D	6,1	9,3	13,8	7,7	10,8	10,7	7,3	12,0
V %	A	87	88	84	79	86	92	89	93
	D	95	82	85	78	79	88	96	58
MO g. kg <sup>-1</sup>	A	12,84	14,36	13,65	17,39	30,15	15,17	6,27	15,58
	D	11,37	29,91	4,39	11,37	5,58	4,99	49,35	33,89

Nas espécies juazeiro e craibeira, os teores de matéria orgânica apresentaram teores diferentes das outras espécies e entre si. No juazeiro pode-se observar que houve um aumento do teor de MO fora da copa, possivelmente os dejetos depositados pelos caprinos no ambiente em estudo contribuiu para melhorar nos teores de matéria orgânica, mesmo sendo curto o período de permanência dos animais no experimento. Resultado semelhante ocorreu na craibeira, onde observou-se que os teores de MO aumentaram tanto embaixo como fora da copa.

Siqueira Junior (2005), avaliando a influência do pastejo de bovino nos teores de matéria orgânica, em LATOSSOLO BRUNO sob integração lavoura – pecuária, em Curitiba-PR, demonstrou que não ocorreram diferenças significativas entre os tratamentos com e sem pastejo na camada de 0 – 20 cm.

Diferentemente de Siqueira Junior (2005), avaliando os teores de matéria orgânica em campo nativo e mata nativa, sob pastejo extensivo com bovino e ovino, Bertol e Santos (1995), observaram diferenças significativas nos teores de matéria orgânica na profundidade de 0 – 5 cm, tendo o tratamento com mata nativa apresentado 22% a mais de matéria orgânica do que o campo nativo, enquanto que na camada, de 15 – 20 cm, não houve diferença entre os tratamentos, em um CAMBISSOLO HÚMICO DISTRÓFICO, em Lages - SC.

Observa-se na Tabela 2, que os teores médios de fósforo, pré e pós-pisoteio caprino, variaram desde “teores altos” até “muito altos” nos ambientes (embaixo e fora da copa) das espécies estudadas, conforme preconizado por Aquino et al. (1993).

Percebe-se que fora da copa das espécies algaroba e craibeira e embaixo e fora da copa da espécie leucena ocorreu diminuição nos teores de fósforo, indicando claramente que ocorreu uma exportação de fósforo pelo consumo das espécies forrageiras e palatáveis consumidas pelos animais. A diminuição no teor de P no solo pode ter sido decorrente, também, da maior adsorção de fosfatos e da formação de fosfatos insolúveis de Fe e Al.

Resultado semelhante foi demonstrado por Siqueira Junior (2005), avaliando os teores de fósforo do solo, em LATOSSOLO BRUNO sob sistema de integração lavoura – pecuária. Observou o autor que, na profundidade de 0 – 5 cm, ocorreu uma diminuição acentuada de fósforo na área com pastejo ( $134 \text{ mg dm}^{-3}$ ) com relação a área sem pastejo ( $168 \text{ mg dm}^{-3}$ ).

Sarmento et al. (2008) estudando os atributos químicos e físicos de um ARGISSOLO cultivado com *Panicum maximum* Jacq. cv. IPR-86 milênio, sob lotação rotacionada adubado com nitrogênio em Paranavaí - PR), observaram que na camada de 0 - 10 e de 0 - 20 cm do solo ocorreu decréscimo no teor de P no final do experimento.

Gillingham (1980) relata que o pastejo tem efeito maior na composição e na taxa de crescimento da pastagem, sugerindo que a eficiência da ciclagem do fósforo em relação às perdas e ganhos sobre o solo, pode ser determinada pela relativa importância a fatores associados com o crescimento das pastagens.

Pode-se observar na Tabela 2, que embaixo e fora da copa da espécie juazeiro e fora da copa da algaroba e craibeira ocorreu aumento considerável nos teores de K, este pode estar associado exclusivamente ao retorno do K ao solo através da urina dos animais. Mesmo sendo alto o consumo da pastagem, não ocorreu interferência no aumento do potássio. Para Betteridge e Andrewes (1986) e Williams et al., (1990), a principal via de retorno do K para o solo em pastagens é através da urina. Já Williams e Haynes (1995) afirmam que a urina dos caprinos é muito rica em potássio, assim como as fezes, conforme constatado através de análise química.

Williams et al., (1989), relatam que a aplicação de urina aumentou os teores de potássio trocável rapidamente nas camadas de 0 – 2,5 cm e 2,5 – 12 cm. O aumento do teor de potássio foi estimado em 41% do potássio aplicado pela urina. Os resultados encontrados no presente estudo corroboram com os observados pelos autores supracitados.

Siqueira Junior (2005), avaliando os teores de potássio, em LATOSSOLO BRUNO sob sistema de integração lavoura-pecuária em Curitiba - PR, constatou aumento nos tratamentos com pastejo comparada com área sem pastejo de 0 – 20 cm de profundidade.

No presente trabalho, em todos os períodos e ambientes estudados os teores de Ca mantiveram-se entre “Médio” a “Alto”. No solo sob juazeiro, leucena e craibeira pré e pós-pisoteio e embaixo e fora da copa, ocorreu aumento nos teores de Ca, enquanto que na algaroba fora da copa ocorreu situação inversa.

Trabalhando com manejo de animais com diferentes níveis de oferta de pastagens, em Eldorado do Sul - RS, num ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO, Bertol et al., (1998) concluíram que a diminuição de oferta de pastagem, em geral, diminuiu os teores de Ca na camada superficial.

Siqueira Junior (2005), avaliando os teores de cálcio, em LATOSSOLO BRUNO sob sistema de integração lavoura e pecuária, observou que na área com pastejo na camada de 0 – 5 cm de profundidade, ocorreu uma tendência de redução dos teores de Ca ( $63,6 \text{ mmolc dm}^{-3}$ ) em relação à área sem pastejo ( $73,6 \text{ mmolc dm}^{-3}$ )

Sarmento et al., (2008) estudando os atributos químicos e físicos de um argissolo cultivado com *Panicum maximum* Jacq. cv. IPR-86 milênio, sob lotação rotacionada adubado

com nitrogênio em Paranavaí (PR), observaram que na camada de 20 – 40 cm do solo houve aumento no teor de Ca no final do período experimental, em relação ao início.

O magnésio apresentou resultados similares ao do cálcio onde, na Tabela 2, são demonstradas as oscilações existentes nos ambientes e períodos estudados, muito semelhantes entre as duas variáveis.

Com base na semelhança entre o cálcio e o magnésio, pode-se atribuir essa tendência de redução fora da copa do juazeiro e embaixo da copa na craibeira provavelmente à retirada das pastagens pelos animais, com redução na matéria orgânica do solo pelo consumo dos animais, e não retornada pela ciclagem vegetal e dejetos de animais, tendo em vista que o cálcio é amplamente excretado pelas fezes dos animais na qual é pouco solúvel em água, tornando a liberação muito lenta dentro das condições desta pesquisa.

Bertol et al. (1998), trabalhando com o manejo de animais com diferentes lotações em pastagens chegaram à conclusão que a diminuição de oferta de pastagem em geral diminui os teores de magnésio.

Siqueira Junior (2005), encontrou alto teor de magnésio ( $> 10 \text{ mmolc dm}^{-3}$ ) na camada de 0 – 20 cm, mas com o pastejo de animais ocorreu redução nos teores de magnésio comparados com a área sem pastejo no período estudado; mesmo assim os teores continuaram altos. O mesmo foi observado para o cálcio, pelo supracitado autor.

A espécie leucena nos períodos e ambientes estudados e craibeira fora da copa apresentaram diminuição nos valores de V% e de pH do solo na camada de 0 – 20 cm. Tal fato deve-se à lixiviação das bases do solo e, ou, à sua absorção pelas plantas, associadas à decomposição dos resíduos vegetais no processo de mineralização e formação das substâncias húmicas pelos microrganismos (BOHNEN, 2000).

Sarmiento et al. (2008) estudando os atributos químicos e físicos de um ARGISSOLO cultivado com *Panicum maximum* Jacq. cv. IPR-86 milênio, sob lotação rotacionada adubado com nitrogênio em Paranavaí - PR, observaram que na camada de 10 - 20 e de 20 – 40 cm do solo houve diminuição nos valores de V% e pH do solo. Detectou-se, também, decréscimo nos valores de V% e pH do solo no fim do período experimental, em relação ao início, na profundidade de 0 – 10 cm.

Constata-se ainda, na Tabela 2, que os teores de matéria orgânica foram baixos sob a copa das espécies juazeiro, algaroba e leucena. Pode-se atribuir a estes baixos teores que, sendo espécies forrageiras, o material vegetal (vagens e folhas) depositados sobre o solo foi consumido pelos animais, contribuindo, desta forma, para uma diminuição nos teores de

matéria orgânica do solo. Essa constatação pode ser confirmada quando visualiza-se os teores de matéria orgânica sob a copa da craibeira, espécie não forrageira.

### **3.2 Influência do pisoteio caprino nos atributos físicos do solo**

Na Tabela 3 são observados os valores referentes aos atributos físicos do solo na área experimental, sob e fora da copa das espécies ocorrentes na área.

No que tange a densidade aparente, constata-se que o menor valor encontrado para as espécies foi sob a copa da craibeira ( $D_a = 1,27$ ). Esse baixo valor deve-se provavelmente, a preferência dos animais pela copa de espécies forrageiras. Tal informação apresenta importância ímpar, visto que, pode ser utilizada para o manejo físico de áreas com problemas de compactação.

Resultado significativo foi encontrado por Trein et al. (1991), ao analisar um solo PODZÓLICO VERMELHO-ESCURO na região Sul do Brasil. Verificaram que ocorreu efeito do pisoteio do gado sobre a densidade do solo, em um período muito curto (40 horas) e com lotação muito elevada (200 cabeças/hectare) na camada superficial.

Vzzotto et al. (2000), ao avaliar modificações em propriedades físicas do solo de várzea em função do pisoteio de bovinos e do período após o pastejo, sem a presença de animais, verificaram que o pisoteio animal exerceu influência sobre a densidade do solo, ocasionando o aumento da mesma.

Contudo, os valores observados neste experimento estão bem abaixo do proposto por Bowen e Kratky (1985); que sugerem valores críticos da densidade do solo,  $1,55 \text{ kg.dm}^{-3}$  para solos com textura argilosa e  $1,85 \text{ kg.dm}^{-3}$  para solos com textura arenosa. Valores acima dos citados poderiam comprometer o desenvolvimento radicular e como consequência a redução da produção vegetal.



**Tabela 3** Atributos físicos do solo da área experimental pré e após a retirada dos caprinos, embaixo e fora da copa das espécies arbóreas presentes na área. (A= Pré-pastejo; D= Pós-pastejo; E= Embaixo da copa; F= Fora da copa)

Atributos	Períodos	Juazeiro		Algaroba		Leucena		Craibeira	
		E	F	E	F	E	F	E	F
Areia $g. Kg^{-1}$	A	842	819	836	807	798	811	813	806
	D	789	789	688	798	726	754	736	710
Silte $g. Kg^{-1}$	A	45	67	88	92	101	63	86	93
	D	110	135	172	76	147	119	239	163
Argila $g. Kg^{-1}$	A	113	114	76	101	101	126	101	101
	D	101	76	140	126	127	127	25	127
Da $kg.dm^{-3}$	A	1,55	1,48	1,52	1,44	1,42	1,45	1,47	1,51
	D	1,54	1,43	1,50	1,51	1,49	1,53	1,27	1,42
Dp $kg.dm^{-3}$	A	2,87	2,79	2,83	2,79	2,71	2,84	2,83	2,85
	D	2,88	2,87	2,92	2,84	2,89	2,90	2,68	2,78
Pt $m^3 m^3$	A	0,46	0,47	0,46	0,48	0,48	0,49	0,48	0,47
	D	0,47	0,50	0,49	0,47	0,48	0,47	0,53	0,49

Nota-se, na Tabela 3, que os valores para porosidade total foram, na sua maioria, inferiores a  $0,50 \text{ m}^3 \cdot \text{m}^{-3}$ , os quais ficaram abaixo do limite inferior estabelecido por Azevedo e Dalmolin (2006), que é de  $0,500 \text{ m}^3 \cdot \text{m}^{-3}$ . Comparando os resultados pré-pastejo (A) e pós-pastejo (D), verifica-se que, de uma forma geral, o pisoteio caprino propiciou influência nos atributos do solo, ocasionando aumento na porosidade total.

A maior porosidade total pós-pastejo embaixo e fora da copa da craibeira é plenamente justificável, haja vista que, ocorreu um incremento de matéria orgânica embaixo e fora da copa da craibeira, variando de  $6,27 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$  para  $49,35 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$  e  $15,58 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$  para  $33,89 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ , respectivamente. Para o juazeiro, embaixo da copa houve uma pequena redução de Mg ( $12,84 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$  para  $11,37 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ ) e um incremento em torno de 100%, fora da copa. Tal fato mostra que os caprinos possivelmente não se alimentaram do estrato herbáceo existente sob e nem fora copa, que senesceu e morreu pré de ser consumido, aumentando o teor de MO no solo e, por conseguinte, a porosidade total do solo.

Vzzotto et al., (2000), ao avaliar modificações em propriedades físicas do solo de várzea em função do pisoteio de bovinos com carga média de  $738 \text{ kg/ha}^{-1}$  pré e pós-pastejo, verificaram que houve redução da porosidade total do solo devido o pisoteio animal.

## 4 CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos, foram possíveis as seguintes conclusões.

- a) Houve uma preferência natural dos caprinos em ficarem debaixo da copa das espécies leguminosas;
- b) A queda de serrapilheira e o estrato herbáceo proporcionaram os maiores teores de matéria orgânica nas situações estudadas;
- c) Os solos coletados embaixo das copas do juazeiro e da leucena juntamente com o estrato herbáceo, promoveram o maior e menor teor de fósforo e potássio pré e pós-pastejo, respectivamente.

## 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO FILHO, J. A.; CARVALHO, F. C. Criação de ovino a pasto no semi - árido nordestino. In: **1º Congresso Nordestino de Produção Animal**, Fortaleza, CE. Anais do Simpósio, v.3, p.143, 1998.

AQUINO, A.B.; AQUINO B. F.; HERNANDEZ, F. F. F., HOLANDA, F. J. M., FREIRE, J. M., CRISÓSTOMO, L. A., COSTA. R, I.; UCHÔA, S. C. P.; FERNANDES, V. L. B. Interpretação dos resultados de análise de solo. In:\_\_\_\_\_ **Recomendações de adubação e calagem para o Estado do Ceará**. Fortaleza: UFCE/CCA/DCS, cap.4, p. 33-36, 1993.

AZEVEDO, A.C.; DALMOLIN, R.S.D. **Solos e ambiente**: uma introdução. 2 ed. Santa Maria. Pallotti, 2006. 100p.

BERTOL, I.; GOMES, K. E.; DENARDI, R. B. N.; ZAGO, L. A.; MARASCHIN, G. E. Propriedades físicas do solo relacionadas a diferentes níveis de oferta de forragem numa pastagem natural. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.33,n.5, p.779 -789, 1998.

BERTOL, I.; SANTOS, J. C. P. Uso do solo e propriedades físico-hídricas no planalto Catarinense. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.30, n.2, p.263-267, 1995.

BETTERIDGE, K.; ANDREWES, W. G. K. Intake and excretion of nitrogen, potassium and phosphorus by grazing steers. **Journal of Agricultural Science**, v.6, p.393-404, 1986.

BOHNEN, H. Acidez do solo: origem e correção. In: KAMINSKI, J., (Coord.). **Uso de corretivos da acidez do solo no plantio direto**. Pelotas, SBCS – Núcleo Regional Sul, 2000, p.9-20. (Boletim Técnico, 4).

BOWEN, J.E.; KRATKY, B. A compactación del suelo. **Agricultura de las Américas**, v.6, p.10-14, 1985.

CANTARUTTI, R. B.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; COSTA, O.V. Impacto do animal sobre o solo: compactação e reciclagem de nutrientes. **Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Piracicaba: FEALQ, p.927, 2001.

COSTA, L. M.; JUCKSCH, I.; GJORUP, G. B. Fertilidade e manejo de solos. In: **Curso de especialização por tutoria à distancia**. Brasília-DF: ABEAS, p. 61, 1996.

GILLINGHAM, A. G. Phosphorus uptake and return in grazed steep hill pastures. Pasture production and drying and litter accumulation. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, v.23, p.313–321, 1980.

LEAO, T. P.; SILVA, A. P.; MACEDO, M. C. M. Intervalo hídrico ótimo na avaliação de sistemas de pastejo contínuo e rotacionado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.28, n.3, p.415-422, 2004.

PEREIRA JUNIOR, E. B. **Efeito do pisoteio ovino sobre atributos do solo, em área de coqueiral**. 2006. 35f. Dissertação, (Mestrado em Zootecnia) Universidade Federal de Campina Grande, Patos – PB.

SARMENTO, P.; RODRIGUES, L. R. A.; CRUZ, M. C. P.; LUGÃO, S. M. B.; CAMPOS, F. P.; CENTURION, J. F.; FERREIRA, M. E. Atributos químicos e físicos de um argissolo cultivado com *Panicum maximum* Jaqc. cv. IPR – 86 milênio, sob lotação rotacionada e adubado com nitrogênio. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.32, p.183-193, 2008.

SILVA, V. R.; REICHERT, M. J.; REINERT, J. D. Densidade do solo, atributos químicos e sistema radicular do milho afetado pelo pastejo e manejo do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.24, n. 1, p.191-199, 2000.

SIQUEIRA JUNIOR, L. A. **Alterações de características do solo na implantação de um sistema de integração agricultura-pecuária leiteira**. 2005. 107f. Dissertação, (Mestrado em Agronomia) Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba-PR.

VZZOTTO, V. R.; MARCHEZAN, E.; SEGABINAZZI, T. Efeito do pisoteio bovino em algumas propriedades físicas do solo de várzea. **Revista Ciência Rural**, v.30, n.6, p.965-969, 2000.

TREIN, C. R.; COGO, N. P., LEVIEN, R. Método de preparo do solo na cultura do milho e ressemeadura do trevo, na rotação aveia + trevo/milho, após o pastejo intensivo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.15, p.105–111, 1991.

WILLIAMS, P. H.; HAYNES, R. J.; Effect of sheep, deer and cattle dung on herbage production and soil nutrient content. **Grass and Forage Science**, v.50, p.263-271, 1995.

WILLIAMS, P. H.; HEDLEY, M. J.; GREGG, P. E. H. Effect of dairy cow urine on potassium adsorption by soil. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, v.32, p.431-438, 1989.

WILLIAMS, P. H.; HEDLEY, M. J.; GREGG, P. E. H. Uptake of potassium and nitrogen by pasture from urine-affected soil. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, v.32, p.415 – 421, 1990.