



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAIBA
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE AGRÁRIAS E EXATAS
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

JAQUELINE PEREIRA DOS SANTOS

**VARIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DO BANCO DE SEMENTES DO SOLO EM
ÁREAS PASTEJADAS POR RUMINANTES NO SEMIÁRIDO PARAIBANO**

CATOLÉ DO ROCHA - PB

2017

JAQUELINE PEREIRA DOS SANTOS

**VARIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DO BANCO DE SEMENTES DO SOLO EM
ÁREAS PASTEJADAS POR RUMINANTES NO SEMIÁRIDO PARAIBANO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Licenciatura Plena em Ciências
Agrárias como requisito parcial para obtenção
do grau de **Licenciado em Ciências Agrárias**.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Maria do Socorro de
Caldas Pinto

CATOLÉ DO ROCHA - PB

2017

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

S237v Santos, Jaqueline Pereira dos
Variação espaço-temporal do banco de sementes do solo em
áreas pastejadas por ruminantes no semiárido paraibano
[manuscrito] / Jaqueline Pereira dos Santos. - 2017.
34 p. : il. color.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências
Agrárias) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências
Humanas e Agrárias, 2017.

"Orientação: Dra. Maria do Socorro de Caldas Pinto,
Departamento de Agrárias e Exatas".

1. Diversidade 2. Germinação 3. Pastejo I. Título.

21. ed. CDD 636.08

JAQUELINE PEREIRA DOS SANTOS

**VARIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DO BANCO DE SEMENTES DO SOLO EM
ÁREAS PASTEJADAS POR RUMINANTES NO SEMIÁRIDO PARAIBANO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Licenciatura Plena em Ciências
Agrárias como requisito parcial para obtenção
do grau de **Licenciado em Ciências Agrárias**.

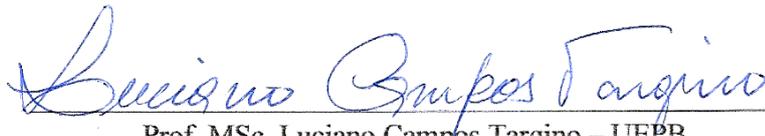
Orientadora: Prof^a. Dr^a. Maria do Socorro de
Caldas Pinto

Aprovada em: 02/05/2017

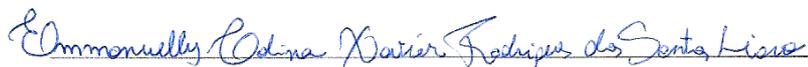
BANCA EXAMINADORA



Prof^a. Dr^a. Maria do Socorro de Caldas Pinto - UEPB
CCHA/DAE/UEPB
(Orientadora)



Prof. MSc. Luciano Campos Targino – UEPB
CCHA/DAE/UEPB
(Examinador)



Prof^a. Dr^a. Emmanuely Calina Xavier Rodrigues dos Santos Liano - UEPB
CCHA/DAE/UEPB
(Examinadora)

DEDICATÓRIA

Aos meus pais José Gomes dos Santos Sobrinho e Ana Lúcia Pereira dos Santos, aos meus irmãos Jackson Ney Pereira dos Santos, Jandelson Pereira dos Santos e José Ailton Pereira dos Santos, pela dedicação, companheirismo e amizade, DEDICO.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que contribuíram para a realização desse trabalho e para a minha formação acadêmica em especial:

A Deus, por está sempre presente em minha vida guiando todos os meus passos, me orientando e dando forças.

A minha orientadora Prof^a. Dr^a. Maria do Socorro de Caldas Pinto, que teve papel fundamental na elaboração deste trabalho e por sempre me incentivar a crescer profissionalmente.

A minha família que mesmo com todas as dificuldades me apoiou nos estudos e me incentivou a seguir em frente.

Ao meu noivo Luciano Fonseca da Silva por sempre me ouvir, compreender e por está do meu lado em todos os momentos.

Aos meus amigos que sempre me apoiaram, estiveram do meu lado sempre e me incentivaram a nunca desistir, obrigada pela força.

Aos meus colegas de graduação pela companhia e parceria no decorrer do curso, especialmente a Danilo Dantas da Silva, Raquel Maria da Conceição e Laiane Firmo de Lima, pelo companheirismo e disponibilidade para me ajudar em cada momento que precisei.

A Universidade Estadual da Paraíba em especial aos professores e funcionários do Campus-IV.

Ao PIBIC/CNPq/UEPB pela concessão da bolsa de estudos.

Obrigada!

RESUMO

O conhecimento da densidade e composição florística do banco de sementes na caatinga é um instrumento primordial para identificar a riqueza das espécies e sua regeneração no bioma após uso pela pecuária extensiva ou distúrbios antrópicos. Diante do exposto, o objetivo desse estudo foi avaliar a variação espaço-temporal do banco de sementes do solo duas áreas do semiárido paraibano sob pastejo de ruminantes, tendo em vista responder os seguintes questionamentos: Existe diferença quanto ao tempo de germinação entre as áreas avaliadas? A riqueza de espécies e a densidade de germinantes diferem entre as áreas pastejadas por bovinos e ovinocaprinos? O trabalho foi conduzido no Centro de Ciências Humanas e Agrárias da Universidade Estadual da Paraíba, em Catolé do Rocha, PB. Foram coletadas 10 amostras de solo, cinco em cada área com moldura de ferro vazado de 0,30x 0,30m e 2,0cm de profundidade nos anos de 2015 e 2016. Após a coleta os solos foram distribuídos em bandejas plásticas de 0,33m×0,24m, mantidas sempre úmidas para possibilitar a germinação. Os índices avaliados foram curva de emergência, densidade total (DT), densidade absoluta (DA), densidade relativa (DR), diversidade de Shannon e Wiener (H' , nats/ind) e Índice de Equabilidade de Pielou (J'). No experimento de 2015, 333 indivíduos germinaram nos solos pastejados por bovino e 465 ovinocaprino, correspondendo a densidades de 740 e 1.033 sem/m². Já em 2016 foi registrado um total de 504 indivíduos sendo 237 em solo sob pastejo de bovinos e 267 em solo sob pastejo de ovinocaprinos, sendo que ao final da quinta semana de experimento 97% das sementes já haviam germinado nos solos sob pastejo bovino e ovinocaprinos, em ambos os experimentos. Os índices de H' em 2015 mostram que as áreas sob pastejo bovino e ovinocaprino possuem diversidade mediana 2,056 e 2,618 nats/indivíduo. Já em 2016 os índices de H' mostram uma baixa diversidade 1,02 e 1,13 nats/indivíduo. Os índices de J' apresentaram valores baixos em ambas às áreas de estudo e anos de avaliação, Estudos envolvendo a dinâmica temporal do banco de sementes, associado às variações pluviométricas e a forma de uso pela atividade pecuária são necessárias para melhor entendimento da estrutura e funcionamento das comunidades vegetais. O tipo de ruminantes em pastejo interfere na densidade de germinantes nas áreas avaliadas.

Palavras-chave: Diversidade. Germinação. Pastejo.

ABSTRACT

The knowledge of the density and floristic composition of the seed bank in the caatinga is a primordial instrument to identify the richness of the species and their regeneration in the biome after use by the extensive cattle raising or anthropic disturbances. Considering the above, the objective of this study was to evaluate the space-time variation of the soil seed bank in two areas of the semiarid region under ruminant grazing, in order to answer the following questions: There is a difference in the germination time between the evaluated areas? Is species richness and germinant density different between grazed areas by cattle and ovinocaprinus? The work was conducted at the Center for Human and Agrarian Sciences of the State University of Paraíba, Catole do Rocha, PB. Ten soil samples were collected, five in each area with cast iron frame of 0.30x 0.30m and 2.0cm depth in the years of 2015 and 2016. After the collection the soils were distributed in plastic trays of 0.33m × 0.24m, kept always moist to allow germination. The indices evaluated were: emergency curve total density (TD), absolute density (DA), relative density (DR), diversity of Shannon and Wiener (H' , nats / ind) and Pielou Equability Index (J'). In the 2015 experiment, 333 individuals germinated in grazed soils by bovine and 465 ovinocaprines, corresponding to densities of 740 and 1,033 wk / m². In 2016, a total of 504 individuals were registered, 237 of which were under grazing of cattle and 267 under grazing of ovinocaprinus. At the end of the fifth week of the experiment, 97% of the seeds had already germinated in soils under cattle grazing and ovinocaprinus, In both experiments. The H' indices in 2015 show that the areas under cattle grazing and ovinocaprines have a median diversity 2, 056 and 2, 618 nats / individual. As early as 2016 the H' indices show a low diversity of 1.02 and 1.13 nats / individual. The indices of J' presented low values in both the study areas and years of evaluation. Studies involving the temporal dynamics of the seed bank, associated to rainfall variations and the use of livestock activity are necessary for a better understanding of the structure and functioning Of plant communities. The type of grazing ruminants influence the density of germinants in the evaluated areas.

Key words: Diversity. Germination. Pasture.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** - Condução do experimento em ambiente de viveiro do Departamento de Agrárias e Exatas do Centro de Ciências Humanas e Agrárias - UEPB/Catolé do Rocha, Paraíba, Brasil, 2015/2016.....17
- Figura 2** - Número de sementes germinadas nas áreas pastejadas por ruminantes, Catolé do Rocha, Paraíba, Brasil, 2015/2016.....19
- Figura 3** - Curva de germinação do banco de sementes sob pastejo de bovino e ovinocaprino em Catolé do Rocha, Paraíba, Brasil 2015/2016.....20
- Figura 4** - Famílias botânicas identificadas no banco de sementes do solo sob pastejo bovino e ovinocaprino em Catolé do Rocha, Paraíba, Brasil, 2015.....24

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** - Lista das famílias e espécies do banco de semente do solo sob pastejo bovino e ovinocaprino em Catolé do Rocha, Paraíba, Brasil 2015/2016.....22
- Tabela 2** - Índices de Shannon-Wiener (H') e Piellou (J'), conforme o pastejo de bovino em Catolé do Rocha, Paraíba, Brasil 2015/2016.....25
- Tabela 3** - Número de indivíduos, Densidade Absoluta (DA) e densidade relativa (DR) das espécies conforme pastejo Ovinocaprino em Catolé do Rocha, Paraíba, Brasil, 2015.....26
- Tabela 4** - Número de indivíduos, Densidade Absoluta (DA) e Densidade relativa (DR) das espécies conforme pastejo Ovinocaprino em Catolé do Rocha, Paraíba, Brasil, 2016.....26
- Tabela 5** - Número de indivíduos, Densidade Absoluta (DA) e densidade relativa (DR) das espécies conforme pastejo Bovino em Catolé do Rocha, Paraíba, Brasil, 2015.....27
- Tabela 6** - Número de indivíduos, Densidade Absoluta (DA) e densidade relativa (DR) de espécies conforme pastejo Bovino em Catolé do Rocha, Paraíba, Brasil, 2016.....28

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1 Banco de sementes	13
2.2 Levantamento fitossociológico	14
2.3 Efeito do pastejo sobre o banco de sementes	15
3 MATERIAL E MÉTODOS	16
3.1 Caracterização da área de estudo	16
3.2 Caracterização das Áreas	16
3.4 Implantação e caracterização do banco de sementes do solo	16
3.5 Parâmetros fitossociológicos avaliados	17
3.5.1 Densidade total (DT, Indivíduo/ha)	17
3.5.2 Densidade absoluta (Dat. Ind/ha) e densidade relativa do táxon (DRt, %)	18
3.5.3 Diversidade	18
3.6 Análise dos dados	18
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
5 CONCLUSÕES	30
6 REFERÊNCIAS	31

1 INTRODUÇÃO

O bioma Caatinga destaca-se por sua grande extensão em todo o Nordeste brasileiro, correspondendo a 54% da área na região e 11% do território brasileiro (IBGE, 2010). Dentro desse Bioma os fatores edafoclimáticos são determinantes da variabilidade espacial e temporal desse tipo de vegetação, onde a existência dessa variabilidade indica que existe diversidade de espécies com distintas características morfológicas em uma mesma área, independente de estarem submetidas ao mesmo manejo.

A caatinga caracteriza-se por apresentar um rico e complexo conjunto vegetacional, com plantas adaptadas a ambientes secos e com deficiência hídrica, sendo o estrato herbáceo sazonal, com indivíduos arbóreos e arbustivos xerófilos e caducifólios, fortemente relacionados às condições edafoclimáticas e topográficas da região. É frequente a presença de espécies com características morfológicas em forma de espinhos, acúleos e pelos urticantes, associados a agentes químicos que intensificam a proteção contra a herbivoria de suas folhas e ramos tenros (DUQUE, 1980; LIMA, 1996)'

Devido ao uso indiscriminado e intensivo de áreas da caatinga pelos produtores da região, e em particular no sertão da Paraíba, o conhecimento e identificação de espécies nos diferentes estratos da vegetação são fundamentais, pois o desconhecimento da diversidade florística e do potencial de utilização das espécies nativas, tem contribuído para sua exploração irracional e destruição do bioma.

A denominação "banco de sementes" ou "reservatório de sementes" no solo tem sido usada na literatura internacional para descrever o montante de sementes viáveis e outras estruturas de propagação presentes no solo ou nos restos vegetais que são capazes de recompor uma vegetação (CARMONA, 1992).

Dentre os fatores que determinam a variabilidade espaço-temporal da vegetação, destaca-se a presença do ruminante, que traz consigo efeitos sobre a população de uma dada área. Conforme Santos et al., (2010), o pastejo seletivo é o principal mecanismo pelo qual o animal atua sobre a heterogeneidade do pasto. Para Nabinger et al., (2006), outra consequência da presença dos ruminantes é o pisoteio, que pode reduzir a densidade aparente do solo ou até mesmo causar a mortalidade de algumas plantas. Um terceiro efeito do ruminante sobre pastejo diz respeito à reciclagem de nutrientes, pela deposição irregular das fezes e urina, onde é possível constatar locais com alta disponibilidade de nutrientes no solo.

O entendimento da dinâmica das espécies que compõem o banco de sementes do solo em áreas de vegetação de caatinga, e suas manifestações biológicas estão condicionados a

produção de conhecimento sobre a distribuição espacial e temporal dessas espécies e suas relações com os fatores do meio.

Diante do exposto, o objetivo desse estudo foi avaliar a variação espaço-temporal do banco de sementes do solo das duas áreas do semiárido paraibano sob pastejo de ruminantes, tendo em vista responder os seguintes questionamentos: Existe diferença quanto ao tempo de germinação entre as áreas avaliadas? A riqueza de espécies e a densidade de germinantes diferem entre as áreas pastejadas por bovinos e ovinocaprinos?

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Banco de sementes

Denomina-se como banco de sementes a reserva destas ou de propágulos vegetativos viáveis presentes no solo e capazes de recompor uma vegetação (CHRISTOFFOLETI, 1998). O banco de sementes pode consistir em um depósito de elevada densidade de sementes que representa um potencial de regeneração após distúrbios que levam à abertura de clareiras, situação que cria condições favoráveis para a germinação de algumas espécies (FENNER, 1985). Este depósito corresponde às sementes não germinadas, mas potencialmente capaz de substituir plantas adultas anuais, que desapareceram por morte natural ou não, plantas perenes que são suscetíveis a doenças, perturbações causadas pelos animais ou pelo homem (BAKER, 1989).

De acordo com Fernández Quintanilla et al., (1991), o banco de semente do solo é a origem do ciclo de vida para as espécies anuais, fundamentalmente sendo a causa de sua persistência e perenidade. Além do banco de semente, existe também um banco de propágulos vegetativo, tubérculos, rizomas e estolhos.

O banco de sementes, em determinada área, apresenta variações espaciais tanto no sentido horizontal como no vertical, ou seja, ele varia entre locais dentro da mesma área e também se modifica em relação à profundidade do solo. Este é formado por espécies representativas da vegetação atual, espécies de etapas sucessionais anteriores e espécies, que nunca estiveram presentes na área, mas que formam parte do banco (SORREANO, 2002).

Em razão de processos físicos, como a ação dos animais silvestres, muitas sementes são incorporadas no solo e permanecem viáveis por tempo incerto. Algumas sementes podem ser destruídas por fungos, bactérias ou consumidas por animais, porém, sobrevive uma grande quantidade por muitos anos (RICHARDS, 1998). Desse modo, o banco de sementes do solo torna-se um depósito com elevada densidade de sementes dormentes de várias espécies, armazenando, sobretudo, espécies pioneiras (DALLING et al., 1998).

No Brasil, as florestas secas são bem representadas pela Caatinga, que ocupa mais de 50% da região Nordeste (PRADO, 2003), com totais pluviométricos baixos (252 a 1200 mm), distribuídos de forma irregular no tempo e concentrado na estação chuvosa que dura de três a seis meses, seguida de uma estação seca que dura de nove a seis meses (ARAÚJO et al., 2007; LIMA, 2007). Nestas florestas, o clima governa a distribuição das formas de vida e a produtividade primária, as quais, conseqüentemente, afetam a riqueza e o número de sementes

presentes no banco do solo no tempo e no espaço (KEMP, 1989).

Os métodos de quantificação do número de sementes do banco do solo são bastante diversificados. O método de emergência de plântulas, onde as amostras são distribuídas em bandejas na casa de vegetação, é comumente utilizado (Costa; Araújo, 2003; Kellerman; Van Rooyen, 2007; Mamede; Araújo, 2008), mas apresenta algumas limitações. Conforme Gross (1990) o número de sementes no solo pode ser subestimado, uma vez que algumas sementes podem apresentar dormência, sendo necessário tempo e espaço em casa de vegetação, pois algumas espécies emergem lentamente ou somente após sucessivos períodos de irrigação e seca.

O acréscimo de sementes no banco dá-se principalmente pela produção de sementes pelas plantas e em menor escala através do transporte por agentes naturais ou não. As principais formas de perdas de sementes no solo ocorrem através da deterioração ou senescência, ataque de microrganismos, predação animal, transporte e principalmente germinação.

2.2 Levantamento fitossociológico

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

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

O conhecimento da densidade e composição florística do banco de sementes na Caatinga é um instrumento primordial para identificar a riqueza das espécies e sua regeneração no Bioma, após o uso pela agropecuária ou distúrbios antrópicos. Para tanto a identificação correta das espécies que compõem o estrato herbáceo/arbustivo do banco de sementes do solo, aliado ao estudo fitossociológico dessas comunidades, é uma maneira segura de identificar e quantificar sua diversidade. Além disso, o conhecimento da utilização desses recursos naturais pelas comunidades locais permitirá avaliar de maneira qualitativa e quantitativa os impactos causados pela ação antrópica.

2.3 Efeito do pastejo sobre o banco de sementes

O processo de degradação ambiental no mundo e em especial no Bioma Caatinga é resultante da associação de variáveis, tais como: condições naturais; processos decorrentes de ações antrópicas, dentre as quais a intensa prática de queimadas; o desmatamento indiscriminado; utilização de culturas e técnicas de manejo inadequadas; pecuária; retirada de matérias-primas essenciais para produção das cerâmicas, como argila e lenha; atividades essas que, somadas às condições físico-ambientais, contribuem para o desequilíbrio ambiental na região (FERREIRA, 2013).

Segundo Parente et al., (2011) a identificação correta das espécies que compõem os estratos do banco de sementes do solo, aliado ao estudo fitossociológico dessas comunidades, é uma maneira segura de identificar e quantificar sua diversidade, onde o conhecimento da composição florística do banco de sementes é um instrumento primordial para mensurar a riqueza das espécies e sua regeneração no bioma.

Dentre os fatores que determinam a variabilidade espacial da vegetação, destaca-se a presença do ruminante, que traz consigo vários efeitos sobre a população de uma dada área. Conforme Araújo Filho et al. (2002), bovinos, caprinos e ovinos exercem efeitos diferenciados sobre a vegetação da Caatinga em virtude das distinções tanto na composição botânica de suas dietas, como nos hábitos de pastejo. Da mesma forma, a manipulação da vegetação da caatinga pode afetar essas diferenças por induzir alterações na composição florística da oferta de forragem.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Caracterização da área de estudo

O trabalho foi conduzido no Departamento de Agrárias e Exatas da Universidade Estadual da Paraíba, Microrregião de Catolé do Rocha-PB, localizado a 272 m de altitude, sob as coordenadas 6°20'38" de latitude e 37°44'48" longitude. O clima nesta região é do tipo Bsh-Semiárido quente, segundo a divisão do Estado da Paraíba em regiões bioclimáticas, possui bioclima 4bTh de seca média com 5 a 7 meses de estiagem, caracterizada por uma baixa pluviosidade (500 mm a 800 mm anuais), com vegetação do tipo Caatinga hipoxerófila, nas áreas menos secas e caatinga hiperxerófila, nas áreas de seca mais acentuada e, temperatura média entre os 26 a 27°C (CPRM 2005).

3.2 Caracterização das Áreas

Foram selecionadas duas áreas de pastoreio da caatinga, localizadas no semiárido Paraibano com diferentes condições de uso, sob pastejo por animais ruminantes (bovinos e ovinocaprinos). Comparativamente as áreas foram diferenciadas em relação ao uso sob pastejo, ao longo dos anos 2015 e 2016.

3.3 Coleta de solo para avaliação do banco de sementes

Foram coletadas cinco amostras de solo em cada área estudada no início de setembro do ano de 2014 e no início de novembro de 2015 (época seca), para caracterização da dinâmica do banco de sementes em áreas sob pastejo de ruminantes. Para a coleta foi utilizada uma moldura de ferro vazada, com dimensões de 0,30m × 0,30m e profundidade de 2 cm, posicionada sobre a superfície do solo permitindo a padronização da coleta, totalizando 10 amostras de solo, sendo considerada a serrapilheira.

3.4 Implantação e caracterização do banco de sementes do solo

O experimento foi implantado em viveiro telado com sombrite, em 27 de fevereiro do ano de 2015 e 27 de março do ano de 2016, no Departamento de Agrárias e Exatas no Centro de Ciências Humanas e Agrárias/UEPB, no município de Catolé do Rocha, Paraíba, Brasil.

Os solos coletados nas áreas foram distribuídos em bandejas plásticas com dimensão de 0,33m×0,24m, irrigadas diariamente com o auxílio de um regador manual, para manter o solo sempre úmido (capacidade de campo) e possibilitar a germinação das sementes (Figura 1).

A germinação foi acompanhada durante 6 semanas, retirando-se das bandejas os indivíduos identificados. As plântulas jovens, cuja identificação permaneceu duvidosa, foram transplantadas para recipientes maiores, até desenvolverem-se a ponto de possibilitar o seu reconhecimento. A identificação das plantas aconteceu a partir da leitura de diferentes estudos realizados por pesquisadores que abordaram questões relativas a plantas nativas da Caatinga.

Figura 1 - Condução do experimento em ambiente de viveiro do Departamento de Agrárias e Exatas do Centro de Ciências Humanas e Agrárias - UEPB/Catolé do Rocha, Paraíba, Brasil, 2015/2016.



3.5 Parâmetros fitossociológicos avaliados

O banco de sementes de cada área foi analisado de forma qualitativa e quantitativa. A curva de emergência foi calculada pelo somatório do número acumulado de sementes germinadas nas bandejas, através de contagem diária.

3.5.1 Densidade total (DT, Indivíduo/ha)

$$DT = N \times U/A$$

$$N = \text{número total de indivíduos} = \text{área (10.000m}^2\text{)}$$

$$A = \text{área amostrada (m}^2\text{)}$$

3.5.2 Densidade absoluta (Dat. Ind/ha) e densidade relativa do táxon (DRt, %)

A densidade absoluta do táxon (Dat. Ind./ha) estima o número de indivíduos por unidade de área e a densidade relativa do táxon (DRt, %) representa a percentagem do indivíduo de um determinado táxon em relação ao total de indivíduos amostrados (CASTRO, 1987).

$$DA_t = n_t \times U/A \quad DR_t = 100 \times n_t/N$$

Onde:

n_t = número de indivíduos do táxon analisado U = área (10.000m²)

A = área amostrada (m²)

N = número total de indivíduos

3.5.3 Diversidade

A diversidade de uma comunidade está relacionada com a riqueza, isto é, o número de espécies de uma comunidade, e com o a abundância que representa a distribuição do número de indivíduos por espécie. Dentre os vários índices de diversidade utilizados recomenda-se o de Shannon e Wiener (H' , nats/ind.) Rodal et al. (1992).

$$H' = -\sum p_i \times \ln(p_i) \quad H_{max} = \ln(S)$$

$$J = H'/H_{max}$$

Onde:

$$p_i = n_i/N$$

n_i = número de indivíduos da espécie N = número total de indivíduos

H_{max} = entropia máxima (nats/ind.) \ln = Logaritmo nigeriano

S = número total de espécies J = equabilidade

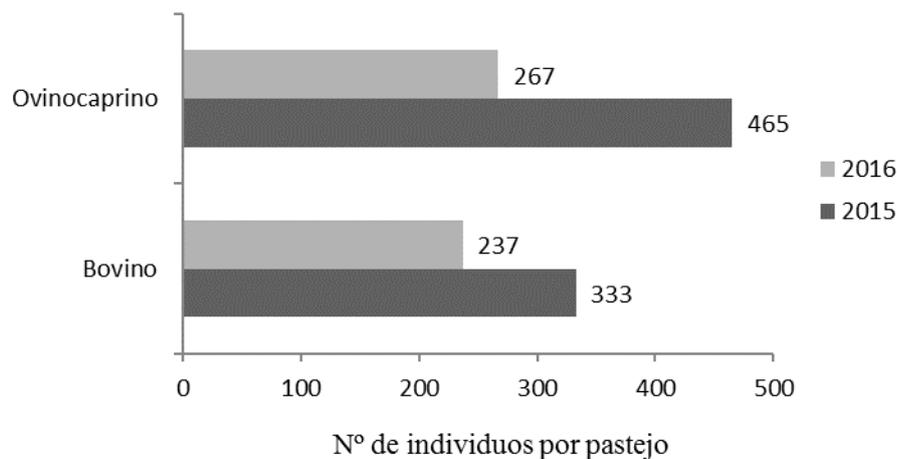
3.6 Análise dos dados

O processamento dos dados referentes à florística e fitossociologia, para obtenção de valores relativos à estrutura foi obtido com o auxílio do Software Mata Nativa (CIENTEC 2002) e planilhas do software EXCEL.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme Figura 2, no ano de 2015, 333 indivíduos germinaram no solo sob pastejo bovino e 465 ovinocaprino, totalizando 798 sementes, correspondendo a uma densidade de 740 e 1.033 sem/m², respectivamente. Verificou-se ainda que das sementes que germinaram 795 são de porte herbáceo e 3 arbustivas. Também foi possível observar que sob pastejo bovino a primeira espécie a emergir foi do gênero *Cynodon*, no entanto na área sob pastejo de ovinocaprinos a espécie pioneira foi do gênero *Arachis*. Já no ano de 2016, 237 indivíduos germinaram no solo pastejados por bovino e 267 ovinocaprinos, totalizando 504 sementes, sendo a primeira espécie a emergir do gênero *Brachiaria*.

Figura 2- Número de sementes germinadas nas áreas pastejadas por ruminantes, Catolé do Rocha, Paraíba, Brasil, 2015/2016.



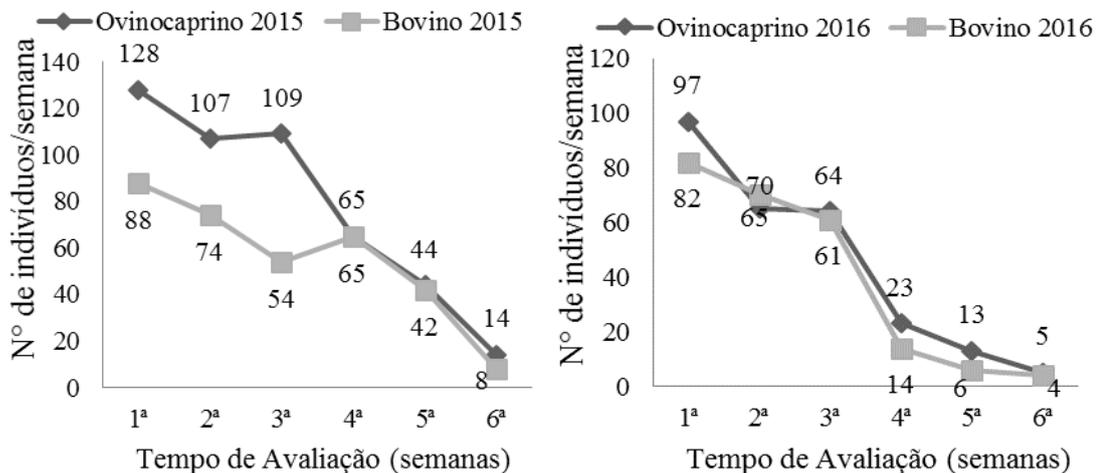
A densidade do banco de sementes de uma área depende de muitos fatores, como clima regional, precipitação durante o período de estudo, fenologia das espécies e tipo de uso das áreas. Além disso, a comparação com outros levantamentos é dificultada pela heterogeneidade de métodos utilizados nos vários estudos presentes na literatura. Possivelmente a menor densidade verificada no pastejo por bovinos, deva-se ao fato destes animais serem pastejadores, preferindo espécies herbáceas e fazerem uso de forma mais intensiva da área, e tenham pastejado espécies que estavam rebrotando, interferindo na fenologia das mesmas e consequentemente na dispersão das sementes presente na área.

O hábito de vida predominante no banco de sementes independente do tipo de ruminante em pastejo é de espécies herbáceas (99,6%) e arbustivas (0,37%) para o ano de 2015 respectivamente, estando representada principalmente pela família *Fabaceae*. Já o hábito de vida predominante no ano 2016 foi de espécies herbáceas (100%), estando representada também por indivíduos da família *Fabaceae*, corroborando com outros estudos realizados com banco de sementes em áreas de caatinga.

Segundo Ferreira et al. (2013), estas espécies pertencem ao grupo das pioneiras herbáceas, são consideradas indispensáveis no processo de sucessão secundária, atuando no primeiro estágio de colonização do ambiente alterado, além de agirem como abrigo para os vetores de dispersão, bem como, melhorando as condições de fertilidade do solo.

As sementes começaram a germinar no 3º dia após o início da irrigação. Ao término da quinta semana de experimento, 97% das sementes já haviam germinado em ambos os experimentos. Este comportamento foi bastante similar para mono e dicotiledôneas, sendo que o pico de germinação ocorreu entre a primeira e terceira semanas (Figura 3).

Figura 3 - Curva de germinação do banco de sementes sob pastejo de bovino e ovinocaprino em Catolé do Rocha, Paraíba, Brasil 2015/2016.



A curva de germinação do banco de sementes mostrou um pico inicial (*boom* de germinação), seguido de um rápido declínio a pouco menos de um mês após início da irrigação. Em regiões tropicais com sazonalidade pluviométrica, a germinabilidade das sementes atinge um pico durante o início da estação chuvosa (Garwood 1989). Lofgren (1910) observou que, no início do período chuvoso, as árvores e arbustos da Caatinga, apresentam uma alta velocidade de rebrotamento e germinabilidade das sementes no solo.

Esta rápida germinação no banco de sementes da Caatinga, sob pastejo de ruminantes, mostra que as plantas anuais, ditas terófitos, apresentam recrutamento rápido de novos indivíduos, no início da estação chuvosa e ciclo de vida curto. Tais características favoreceriam a prevalência da espécie no ambiente, tendo em vista que no Nordeste semiárido, o período chuvoso é curto (de aproximadamente três meses) e os anos de seca são frequentes. Devido a sazonalidade e irregularidade pluviométrica é possível que o banco de sementes da caatinga apresente características semelhantes às observadas em regiões semidesérticas e desérticas.

As sementes da Caatinga têm um *boom* de germinação nas primeiras chuvas como forma de aproveitar ao máximo a estação chuvosa para crescer e dispersar suas sementes, garantido, assim a sobrevivência das espécies ano após ano, independentemente do tipo de utilização das áreas sob pastejo ou não.

Para Andrade et al. (2005), as alterações na vegetação da Caatinga tiveram início com o processo de colonização do Brasil, inicialmente como consequência da pecuária bovina associada a práticas agrícolas rudimentares. Segundo estes autores, o sistema agropastoril foi o fator que exerceu maior pressão sobre a cobertura vegetal do semiárido nordestino, variando de intensidade em função da localização, estrutura e tamanho dos remanescentes de Caatinga.

De acordo com a dinâmica da germinação do banco de sementes de solos sob pastejo de ruminantes, podemos observar na Tabela 1, as famílias botânicas com suas respectivas espécies.

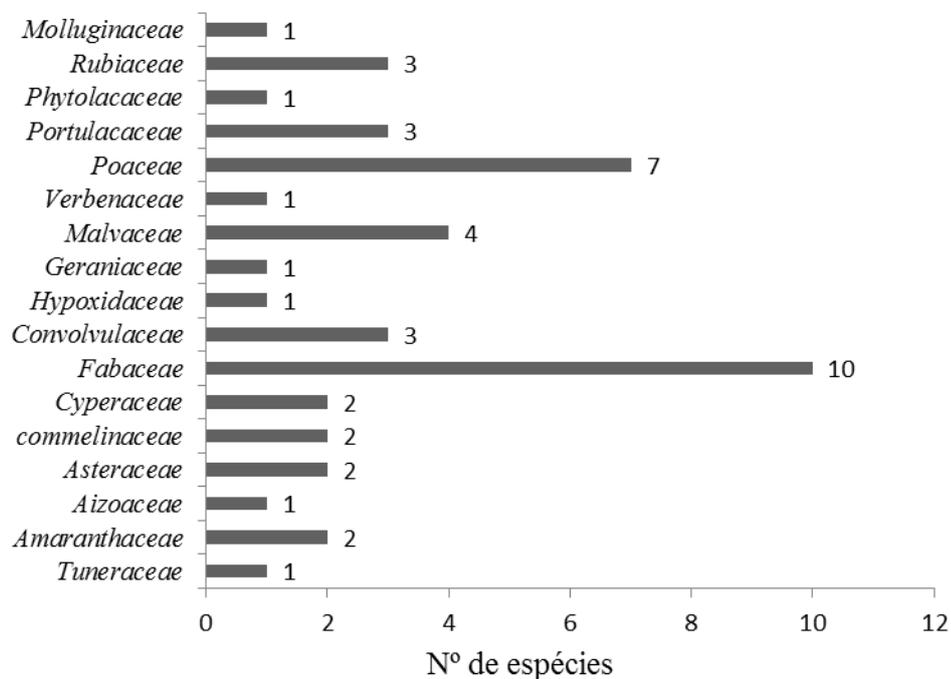
Durante o experimento realizado em 2015, as herbáceas representaram pouco mais de 99% do total de espécies germinadas a partir do banco de sementes. Das 26 espécies registradas, apenas *Cyperus uncinulatus* Schrad. Ex Nees esteve presente em todos os solos das duas áreas sob pastejo. As 26 espécies do banco de sementes do solo sob pastejo de ruminantes taxonomicamente distribuíram-se em 12 famílias, sendo *Poaceae*, *Malvaceae* e *Fabaceae/Leguminoseae* com maior número de gêneros e espécies.

Já em 2016 as herbáceas representaram 100% do total de espécies germinadas a partir do banco de sementes. Das 34 espécies registradas *Digitaria insularis* (L.) só não esteve presente na área I, dos solos pastejados por ovinocaprinos, denotando assim elevado potencial de adaptação da mesma as condições a que são impostas. As 34 espécies taxonomicamente distribuíram-se em 15 famílias, sendo *Poaceae*, *Fabaceae/Leguminoseae* e *Convolvulaceae* com maior número de gêneros e espécies.

Verificou-se, também, que existem plantas que só estão presentes na área pastejada por ovinocaprinos e outras somente sob pastejo bovino tais como *Stylosanthes macrocephala* L., *Arachis* sp., *Waltheria indica* L., *Sida galheirensis* Ulbr., *Cenchrus ciliares* L., *Eragrotis airoides* Nees., *Phyllanthus tenellus* Roxb, *Portulaca oleracea* L. Essas modificações observadas possivelmente podem estar associadas a questões de distribuição espacial das espécies nas áreas, aliado à interferência dos animais que podem alterar o mecanismo de dispersão das sementes, e conseqüentemente a composição florística.

A maioria das famílias foi representada por uma ou duas espécies (Figura 4). Segundo Ratter et al. (2003) trabalhando em áreas de cerrado, afirmam que o número de famílias com somente uma espécie, indica um padrão característico de locais de alta diversidade. Corroborando com esta afirmação, Souza et al. (2002), argumentaram que é comum em florestas tropicais poucas famílias deterem o maior numero de indivíduos, e que esse predomínio numérico expressa a dominância da família, na área.

Figura 4 - Famílias botânicas identificadas no banco de sementes do solo sob pastejo bovino e ovinocaprino em Catolé do Rocha, Paraíba, Brasil, 2015/2016.



Conforme Carmona (1995), o banco de sementes possui dinâmica própria, que varia conforme a espécie, condições da semente, ocorrência de predadores e fatores ambientais. O

seu tamanho é determinado pela produção de sementes, extensão da chuva de sementes, mortalidade no solo e número de sementes germinadas (ROBERTS, 1981).

Os índices de diversidade e equabilidade estão dispostos na Tabela 2. Os índices de Shannon-Wiener mostram que ambas as áreas de estudo possuem diversidade mediana no ano de 2015 e baixa em 2016, quando comparados aos valores observados por Oliveira et al. (2009) no Cariri paraibano (2,65; 2,93; 2,35 e 2,59 nats/indivíduo), por Pereira Júnior et al. (2012) em Monteiro, Paraíba (2,29 nats/ind) e inferiores aos de Miranda et al. (2000), em caatinga do Seridó, Rio Grande do Norte, onde foram observados índices de 1,79 e 1,86 nats/ind.

Tabela 2 - Índices de Shannon-Wiener (H') e Piellou (J') (nats/indivíduo), conforme o pastejo de ruminantes em Catolé do Rocha, Paraíba, Brasil, 2015/2016.

Índices 2015	Tipo de Pastejo	
	Bovino (nats/indivíduo)	Ovinocaprinos (nats/indivíduo)
H'	2,06	2,62
J'	0,35	0,43
Índices 2016		
H'	1,02	1,13
J'	0,19	0,20

Também foi utilizado o índice de equabilidade de Pielou (J), que segundo Moço et al. (2005), refere-se a distribuição dos indivíduos entre as espécies presentes na comunidade, este variando de 0 a 1, onde 1 representa diversidade máxima. Os índices constatados nesse estudo apresentaram valores baixos em ambas as áreas de estudo e anos de avaliação, quando confrontados com Pereira Júnior et al. (2012), demonstrando a heterogeneidade interespecífica da vegetação na região, além de refletir a menor uniformidade referente à distribuição vegetal nas áreas experimentais e quando comparado com os valores encontrados por Pegado et al. (2006) que, estudando o estrato arbustivo-arbóreo da caatinga no município de Monteiro, PB, observaram valores elevados para esse parâmetro ($J= 0,73$ e $0,79$).

Verificou-se ainda, a grande variabilidade espaço-temporal para o número de indivíduos por espécie nas áreas sob pastejo e suas respectivas densidades (Tabelas 3, 4, 5 e 6).

Tabela 3 - Número de indivíduos, Densidade Absoluta (DA) e Densidade relativa (DR) das espécies conforme pastejo Ovinocaprino em Catolé do Rocha, Paraíba, Brasil, 2015.

Pastejo Ovinocaprinos	Índices Avaliados 2015		
	Espécie	Nº de ind.	DA (Ind./m ²)
<i>Portulaca oleracea</i> L.	55	122,2	12,00
<i>Portulaca halimoides</i> L.	22	48,9	5,00
<i>Bidens pilosa</i> L.	15	33,3	3,00
<i>Commelina erecta</i> L.	72	160,0	15,00
<i>Senna obtusifolia</i> L.	61	135,6	13,00
<i>Mimosa quadrivalvis</i> L.	12	26,7	3,00
<i>Amaranthus viridis</i> L.	3	6,7	1,00
<i>Cyperus uncinulatus</i> Schrad. Ex. Nees	68	151,1	15,00
<i>Digitaria ciliaris</i> L.	37	82,2	7,95
<i>Arachis pintoi</i> Krap.	9	20,0	1,93
<i>Stylosanthes macrocephala</i> M. B	5	11,1	1,07
<i>Cynodon dactylon</i> L.	13	28,9	2,79
<i>Cenchrus ciliaris</i> L.	10	22,2	2,00
<i>Eragrostis airoides</i> Nees.	11	24,4	2,00
<i>Waltheria indica</i> L.	12	26,7	2,58
<i>Waltheria bracteosa</i> St. Hil	15	33,3	3,22
<i>Alternanthera brasiliana</i> (L.)	10	22,2	2,10
<i>Aeschynomene falcata</i> L.	4	8,9	1,00
<i>Ipomoea glabra</i> Choisy	4	8,9	1,00
<i>Hypoxis decumbens</i> L.	25	55,6	5,00
<i>Murdannia nudiflora</i> L.	2	4,4	0,40
Total	465	1033,3	100

Pode-se observar que no solo sob pastejo de ovinocaprinos, experimento 2015 (Tabela 3), que a densidade total foi de 1.033,3 indivíduos/m², com mesmo percentual para densidade relativa *Commelina erecta* L. (15%) e *Cyperus uncinulatus* Schrad. Ex Nees (15%), seguida por *Senna obtusifolia* L. (13%).

Já no solo sob pastejo de ovinocaprinos, experimento 2016 (Tabela 4), a densidade total foi de 593,33 indivíduos/m², com percentual para densidade relativa *Brachiaria decumbens* Stapf (28,09%), *Portulaca oleracea* L. (17,98%), seguida por *Mollugo verticillata* L. (14,23%), respectivamente.

Tabela 4 - Número de indivíduos, Densidade Absoluta (DA) e Densidade relativa (DR) das espécies conforme pastejo Ovinocaprino em Catolé do Rocha, Paraíba, Brasil, 2016.

Pastejo Ovinocaprinos	Índices Avaliados 2016		
	Espécie	Nº de ind.	DA (Ind./m ²)
<i>Mollugo verticillata</i> L.	38	84,44	14,23

<i>Erodium moschatum</i> (L.)	2	4,44	0,75
<i>Cyperus uncinulatus</i> Schrad. ExNees	16	35,56	5,99
<i>Turnera subylata</i> SM.	4	8,89	1,50
<i>Macroptilium lathyroides</i> (L.) Urb	4	8,89	1,50
<i>Mimosa quadrivalvis</i> L.	2	4,44	0,75
<i>Brachiaria decumbens</i> Stapf	75	166,67	28,09
<i>Senna obtusifolia</i> L.	7	15,56	2,62
<i>Waltheria bracteosa</i> St. Hil	1	2,22	0,37
<i>Jacquemontia asarifolia</i> L. B. Smith	2	4,44	0,75
<i>Cynodon dactylon</i> L.	6	13,33	2,25
<i>Eragrotis airoides</i> Nees	3	6,67	1,12
<i>Evolvulus glomeratus</i> choisy	8	17,78	3,00
<i>Stylosanthes macrocephala</i> M. B	4	8,89	1,50
<i>Portulaca oleracea</i> L.	48	106,67	17,98
<i>Portulaca triangularis</i> Jacq.	36	80,00	13,48
<i>Digitaris ciliares</i> L.	2	4,44	0,75
<i>Arachis pintoi</i> Krap.	1	2,22	0,37
<i>Richardia scabra</i> L.	2	4,44	0,75
<i>Stachytarpheta microphylla</i> Walp	1	2,22	0,37
<i>Trianthema portulacastam</i> L.	1	2,22	0,37
<i>Commelina erecta</i> L.	4	8,89	1,50
Total	267	593,33	100

Tabela 5 - Número de indivíduos, Densidade Absoluta (DA) e densidade relativa (DR) de espécies conforme pastejo Bovino em Catolé do Rocha, Paraíba, Brasil, 2015.

Área sobre pastejo bovino Espécie	Índices Avaliados 2015		
	Nº de ind.	DA (Ind./m ²)	DR (%)
<i>Senna obtusifolia</i> L.	20	44,4	6,00
<i>Mimosa quadrivalvis</i> L.	4	8,9	1,20
<i>Amaranthus viridis</i> L.	2	4,4	0,50
<i>Cyperus uncinulatus</i> Schrad. Ex Nees	103	228,9	31,0
<i>Digitaris ciliares</i> L.	80	177,8	24,0
<i>Cynodom dactylon</i> L.	54	120,0	16,20
<i>Waltheria indica</i> L.	9	20,0	3,00
<i>Sida galheirensis</i> Ulbr.	6	13,3	2,00
<i>Macroptilium lathyroides</i> (L.) Urb	1	2,2	0,30
<i>Iponema bahiensis</i> L.	3	6,7	0,90
<i>Hypoxis decumbens</i> L.	11	24,4	3,30
<i>Murdannia mudiflora</i> L.	3	6,7	0,60
<i>Waltheria viscosissima</i> A. St.-Hil.	16	35,6	4,80
<i>Crotalária retusa</i> L.	5	11,1	1,50
<i>Diodia teres</i> Walter.	2	4,4	0,60
<i>Phyllanthus tenellus</i> Roxb.	6	13,3	1,80
<i>Borreria capitata</i> (Ruiz & Pav.) DC.	4	8,9	1,20
<i>Indigofera tinctoria</i> L.	4	8,9	1,20
Total	333	740	100

Verifica-se que no solo da área pastejada por bovinos no ano de 2015 (Tabela 5) a densidade absoluta foi de 740 indivíduos/m², com predominância de *Cyperus uncinulatus* Schrad. Ex. Nees (31,0%), *Digitaria ciliaris* L. (24,0%) e *Cynodon dactylon* L. (16,20%).

Já no solo da área pastejada por bovinos em 2016 (Tabela 6) a densidade absoluta foi de 524,4 indivíduos/m², com predominância de *Brachiaria decumbens* Stapf (48,95%), *Richardia grandiflora* (Cham & Schltl) Steud (19,41%) e *Mollugo verticillata* L. (7,60%) respectivamente.

Tabela 6 - Número de indivíduos, Densidade Absoluta (DA) e densidade relativa (DR) de espécies conforme pastejo Bovino em Catolé do Rocha, Paraíba, Brasil, 2016.

Espécie	Índices Avaliados 2016		
	Nº de ind.	DA (Ind./m ²)	DR (%)
<i>Mollugo verticillata</i> L.	18	40	7,60
<i>Erodium Moschatum</i> (L.)	2	2,22	0,82
<i>Chamaecrista flexuosa</i> L.	1	2,2	0,45
<i>Cyperus esculentus</i> L.	6	13,3	2,53
<i>Indigofera tinctoria</i> L.	7	15,6	2,95
<i>Mimosa quadrivalvis</i> L.	2	4,4	0,82
<i>Brachiaria decumbens</i> Stapf	116	257,8	48,95
<i>Macroptilium atropurium</i> (DC.) Urb.	2	4,4	0,82
<i>Senna obtusifolia</i> L.	12	26,7	5,06
<i>Alternanthera Brasiliiana</i> L.	1	2,2	0,45
<i>Sida Galheirensis</i> Ulbr	7	15,6	2,95
<i>Jacquemontia asarifolia</i> L. B. Smith	2	4,4	0,82
<i>Cynodon dactylon</i> L.	1	2,2	0,45
<i>Richardia grandiflora</i> (Cham & Schltl) Steud.	46	102,2	19,41
<i>Digitaria insularis</i> (L.)	2	4,4	0,82
<i>Achyrocline satureioides</i> (Lam.) DC	1	2,2	0,45
<i>Hypoxis Decumbens</i> L.	1	2,2	0,45
<i>Cyperus esculentus</i> L.	3	6,7	1,27
<i>Crotalaria retusa</i> L.	5	11,1	2,11
<i>Ipomoea glabra</i> Choisy	2	4,4	0,82
Total	237	524,4	100

Pode-se observar ainda nas Tabelas que existem espécies que apresentaram densidade relativa inferior a 5,0%, sendo possível que ocorram esporadicamente nas áreas sob pastejo.

Os dados apontam uma dinâmica das espécies muito particular em relação ao tipo de ruminante em pastejo que pode ser atribuída a vários fatores, dentre estes se destaca a própria variação que ocorre entre as espécies, dentro da mesma espécie, assim como as condições do meio. Neste aspecto, Drumond et al. (2000) constataram que a densidade, frequência e

dominância das espécies são determinadas pelas variações topográficas, tipo de solo e pluviosidade.

5 CONCLUSÕES

O ano de avaliação influencia na dinâmica do banco de sementes;

O tipo de ruminantes em pastejo interfere na densidade de germinantes nas áreas avaliadas;

A diversidade de espécies é variável nas áreas sob pastejo de bovinos e ovinocaprinos, onde as famílias *Poaceae* e *Fabaceae* são as que apresentaram maior riqueza de gêneros e espécies.

6 REFERÊNCIAS

- ANDRADE, L. A.; PEREIRA, I. M.; LEITE, U. T.; BARBOSA, M. R. V. Análise da cobertura de duas fisionomias de Caatinga, com diferentes históricos de uso, no município de São João do Cariri, Estado da Paraíba. **Revista Carnet**, Lavras, v. 11, n. 3, p. 253-262, 2005.
- ARAÚJO FILHO, J. A.; CRISPIM, S. M. A. **Pastoreio Combinado de Bovinos, Caprinos e Ovinos em Áreas de Caatinga no Nordeste do Brasil**. Conferência virtual global sobre Produção Orgânica de bovinos de corte. Out. 2002.
- ARAÚJO, E. L.; CASTRO, C. C.; ALBUQUERQUE, U. P. **Dynamics of Brazilian Caatinga – A review concerning the plants, environment and people**. *Functional Ecology and Communities* v, 1, p 15-20, 2007.
- BAKER, H.G. Some aspects of the natural history of seed banks. In: LECK, M.A.; PARKER, V.T.; SIMPSON, R.L (Eds.). **Ecology of soil seed Banks**. Academic Press Inc., p. 9-21, 1989.
- BASKIN, C. C.; & BASKIN, J. M. **Seeds, ecology, biogeography, and evolution of dormancy and germination**. Academic Press, New York, 1998.
- BECHARA, F. C.; ESPÍNDOLA, M. B.; VIEIRA, N. K.; SOUZA, L. L. Restoration of damaged land áreas: using nucleation to improve succession processes. **Natureza e Conservação**. Vol. 1, n. 1, p. 85-92. 2003.
- CARMONA, R. **Banco de Sementes e estabelecimento de plantas daninhas em agroecossistemas: planta Daninha**, v. 13, n. 1, p. 3 – 9, 1995.
- CARMONA, R. **Problemática e manejo de bancos de sementes de invasoras em solos agrícolas: planta Daninha**, v. 10, n. 1/2, 1992.
- CASTRO, A. A. J. F. **Florística e fitossociologia de um cerrado marginal brasileiro, Parque Estadual de Vaçununga**. Santa Rita do Passa Quatro – SP. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas. 1987.
- CIENTEC. **Mata Nativa: Sistema para análise fitossociológica e elaboração de planos de manejo de florestas nativas**. São Paulo, 2002.
- COSTA, R. C.; ARAUJO, 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**, São Paulo-SP, v. 17, n. 2, p. 259-264. 2003.
- CPRM – Serviço Geológico do Brasil. **Instruções e procedimentos de padronização no tratamento digital de dados para projetos de mapeamento da CPRM: manual de padronização**. Rio de Janeiro, v. 2. 2005.
- CHRISTOFFOLETI, P. J.; CAETANO, R. S. X. Banco de sementes do solo. **Scientia Agrícola**, v. 55, p. 74-78. 1998.
- DALLING, J. W.; SWAINE, M. D.; GARWOOD, N. C. **Dispersal patterns and seed bank dynamics of pioneer trees in Moist Tropical Forest**. *Ecology*, v. 79, n. 2, p. 564-578, 1998.

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

DUQUE, G.O. Nordeste e as lavouras xerófilas. E SAm/Fundação Guimarães Duque/CNPq. Coleção Mossoroense, VCXLII. 1980. LIMA, J. L. S. **Plantas forrageiras das Caatingas: usos e potencialidades.** EMBRAPA-CPASA/PNE/RB-KEW. p. 43, Petrolina, 3. ed, 1996.

FENNER, M. **Seed ecology.** Chapman and Hall. New York, USA. p 151. 1985.

FERREIRA, C. D. **Florística e fitossociologia do banco de sementes em área de Caatinga no Núcleo de Desertificação do Seridó, na Paraíba.** Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural. 2013, p. 97.

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. **Mundi-prensa**, Madrid, p 49 – 69, 1991.

GARWOOD, N. C. Tropical soilseedbanks: a review. In: M. A. Leck; V. T. Parker; R. L. Simpson (Eds). **Ecology of soils and seed banks.** Academic Press, New York, 1989, p. 149 – 209.

GROSS, K. L. **A comparison of methods for estimating seed numbers in the soil.** Journal of ecology. v. 78, p. 1079 – 1093, 1990.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.** 2010. Disponível em: Acesso em 01 de abril de 2013.

KELLERMAN, M. J. S. VAN ROOYEN, M.W. Seasonal variation in soil seed bank size and species composition of selected habitat types in Maputaland, South África. **Bothalia.** v. 37, n. 2, p. 249-258, 2007.

KEMP, P. R. Seed banks and vegetation processes in deserts. In: LECK, M. A.; PARKER, V. T.; SIMPSON, R. L. (Eds.), **Ecology of soil seed banks.** Academic Press Inc, New York, p. 257-280, 1989.

LIMA, E. N. **Influência da sazonalidade na fenologia e na dinâmica populacional de quatro espécies herbáceas de uma área de caatinga, em pernambuco, Brasil.** p. 49 Dissertação (Mestrado em Botânica). Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2007, p. 49.

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

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

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

em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal do Ceara, Fortaleza, CE, 2003.

MAMEDE, M. A; ARAÚJO, F. S. **Effects of slash and burn practices on a soil seed bank of Caatinga Vegetation in Northesastern Brazil**. Journal of arid environments. v. 72, p. 458-470, 2008.

MIRANDA, I. S.; ACCIOLY, L. J. O; SILVA, F. H. B. **Estrutura da vegetação de duas áreas de caatinga no núcleo de desertificação do Seridó**. Rio Grande do Norte. In: Resumos do 51º Congresso Nacional de Botânica. Sociedade de Botânica do Brasil. Brasília-DF, 2000, p. 264-265.

MOÇO, M. K. da S; GAMA-RODRIGUES, E. F. da; GAMA-RODRIGUES, A. C. da.; CORREIA, M. E. F. **Caracterização da fauna edáfica em diferentes coberturas vegetais na região norte fluminense**. R. Bras. Ciênc. Solo, v. 29, n. 4, p. 555 -564, 2005.

NABINGER, C.; DALL'AGNOL, M; CARVALHO, P. C. F. **Biodiversidade e produtividade em pastagens**. In: Simpósio sobre manejo da pastagem, 22. Piracicaba, 2006. Anais... Piracicaba: FEALQ, p. 37-85, 2006.

ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara, p. 434, 1988.

OLIVEIRA, P. T. B. de; TROVAO, D. M. de B. M.; CARVALHO, E. C. D. de; SOUZA, B. C. de.; FERREIRA. L. M. R. **Florística e fitossociologia de quatro remanescentes vegetacionais em áreas de serra no cariri paraibano**. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 22, n. 4, p.169-178, out.-dez. 2009.

PARENTE, R. G.; BARBOSA, L.G; SOUZA, O. C.; VILAR, F. C. R. **Composição florística do banco de sementes do solo da caatinga em perímetro irrigado de Petrolina – Pernambuco**. **Revista Semiárido de Visu**. v.1, n.1, p. 18-31, 2011.

PEGADO, M. A. C.; ANDRADE, L. A. de.; FELIX, L. P.; ISRAEL, M. P. **Efeito da invasão biológica da algaroba – Prosopisjuliflora (Sw.) DC**. Sobre a composição e a estrutura do estrato arbustivo arbóreo da caatinga no Município de Monteiro, PB, Brasil. V. 20(4). 2006.

PEREIRA JÚNIOR, L. R.; ANDRADE, A. P.; ARAÚJO, K. D. **Composição florística e fitossociológica de um fragmento de caatinga em Monteiro, PB**. HOLOS, ano 28, v. 6. 2012.

PRADO, D. E. **As caatingas da América do Sul**. In: Leal, I. R.; TABARELLI, M. & SILVA, J. M. C. (eds.). **Ecologia e conservação da caatinga**. Ed. Universitária da UFPE, Recife. Pp. 3-73, 2003.

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

ROBERTS, H. A. **Seedbanks in thesoil**. In: **Advances in Applied Biology**. Cambridge: Academic Press, v.6, p. 55, 1981.

ROBERTSON, G. P. **Geostatistics for the environmental sciences – GS⁺ User's Guide**. Plainwell: Gamma Design Software, p, 152, 1998.

RODAL, M. J. N.; SAMPAIO, E. V. de S. B.; FIGUEIREDO, M. A. **Manual sobre métodos de estudo florístico e fitossociológico – Ecossistema Caatinga**. Sociedade de Botânica do Brasil, p. 24, 1992.

SAMPAIO, E. V. S. B. **Fitossociologia**. p. 191-202 In: Pesquisa botânica nordestina: progresso e perspectivas (SAMPAIO, E. V. S. B.; S. J. MAYO; M. R. V. BARBOSA, ed.). Sociedade Botânica do Brasil/ Seção Regional de Pernambuco, Recife, 1996.

SANTOS, M. E. R.; FONSECA, D. M.; GOMES, V. M.; PIMENTEL, R. M.; SILVA, G. P.; SILVA, S. P. Caracterização de perfilhos de capim braquiária em locais com três intensidades de pastejo. **Revista Brasileira de Saúde e Produção animal**. v. 11, n. 4, p. 961 - 975, 2010.

SORREANO, M. C. M. **Avaliação de aspectos da dinâmica de florestas restauradas, com diferentes idades**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba, SP. 2002, p. 145.

SOUZA, P. A.; VENTURIN, N.; GRIFFITH, J. J; MATINS, S. V. Avaliação do banco de sementes contido na serrapilheira de um fragmento florestal visando recuperação de áreas degradadas. **Revista Cerne**. Lavras, V. 12, n. 1, p 56 – 67, 2006.

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

VIEIRA, D. L. M. SCARIOT, A. Principles of natural regeneration of tropical dry forests for restoration. **Restoration Ecology**. Vol. 14, n. 1, p. 11-20, 2006.