



**CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL  
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA FLORESTAL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS  
CAMPUS DE PATOS**

**CHEILA DEISY FERREIRA**

**FLORÍSTICA E FITOSSOCIOLOGIA DO BANCO DE SEMENTES EM ÁREA DE  
CAATINGA NO NÚCLEO DE DESERTIFICAÇÃO DO SERIDÓ, NA PARAÍBA**

**Patos - Paraíba - Brasil  
Dezembro/2013**

**CHEILA DEISY FERREIRA**

**FLORÍSTICA E FITOSSOCIOLOGIA DO BANCO DE SEMENTES EM ÁREA DE  
CAATINGA NO NÚCLEO DE DESERTIFICAÇÃO DO SERIDÓ, NA PARAÍBA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, da Universidade Federal de Campina Grande, campus de Patos, na Área de Ecologia, Manejo e Utilização dos Recursos Florestais, como parte das exigências para a obtenção do Título de Mestre em Ciências Florestais.

**Orientadora: Dr<sup>a</sup> Patrícia Carneiro Souto**

**Patos – Paraíba – Brasil  
2013**

**CHEILA DEISY FERREIRA**

**FLORÍSTICA E FITOSSOCIOLOGIA DO BANCO DE SEMENTES EM ÁREA DE  
CAATINGA NO NÚCLEO DE DESERTIFICAÇÃO DO SERIDÓ, NA PARAÍBA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, da Universidade Federal de Campina Grande, no CSTR, como parte das exigências para a obtenção do Título de MESTRE em CIÊNCIAS FLORESTAIS.

Aprovada em: 20/12/2013

**Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Patrícia Carneiro Souto**  
**Universidade Federal de Campina Grande (UAEF/ CSTR/ UFCG)**  
**(Orientadora)**

**Prof. Dr. Jacob Silva Souto**  
**Universidade Federal de Campina Grande (UAEF /CSTR/ UFCG)**  
**(1º Examinador)**

**Dr. Francisco das Chagas Vieira Sales**  
**(2º Examinador)**

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA DO CSTR**

F383f      Ferreira, Cheila Deisy  
              Florística e fitossociologia do banco de sementes em área de Caatinga  
              no Núcleo de Desertificação do Seridó, na Paraíba/ Cheila Deisy  
              Ferreira. – Patos, 2013.  
              97f.: color.

              Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade  
              Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural.

              “Orientação: Profa. Dra. Patrícia Carneiro Souto”  
              Referências.

              1. Estoque de Sementes. 2. Emergência de Plântulas.  
              3. Diversidade Florística I. Título.

CDU 574

*À minha linda família, em especial aos meus amados pais Cherly  
Ferreira de Oliveira e José Francisco Neto.*

**DEDICO**

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me dado coragem e perseverança para mais uma conquista.

À minha família, pelo apoio. Principalmente meus pais, irmãos e sobrinhos. Peço desculpas pela ausência.

À minha orientadora, Prof<sup>a</sup>. Patrícia Carneiro Souto, pela amizade, ensinamentos e disponibilidade na orientação deste trabalho.

À Danielly da Silva Lucena, por toda amizade durante essa caminhada e por toda ajuda na realização deste trabalho. Você foi fundamental. Nunca vou ter palavras para te agradecer.

Aos especialistas que me ajudaram na identificação de algumas espécies, em especial aos professores Carlos Alberto Garcia dos Santos UFCG/CES, Maria de Fatima de Araújo Lucena UFCG/CSTR e Rubens Queiroz UFPB.

A toda equipe do Herbário CSTR, pela importante ajuda.

Aos membros da banca, Pro<sup>o</sup>. Jacob Silva Souto e Francisco das Chagas Vieira Sales, pelas suas valiosas contribuições nesta dissertação.

A todos os funcionários, em especial a Nara Cecília e Paulo, da secretaria do PPGCF/UFCG, por serem sempre tão prestativos.

Enfim, a todos que contribuíram de forma direta ou indireta na realização desta Dissertação.

Obrigada!

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	12
2.1 Bioma Caatinga.....	12
2.2 Regeneração natural.....	13
2.3 Banco de sementes no solo.....	15
2.4 Importância do banco de sementes no solo.....	17
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	19
CAPÍTULO 1 - COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DO BANCO DE SEMENTES NO SOLO DE DIFERENTES ESTÁGIOS DE REGENERAÇÃO NATURAL EM CAATINGA.....	24
Introdução.....	25
Material e métodos.....	26
Resultados e discussão.....	29
Conclusões.....	40
Literatura citada.....	40
CAPÍTULO 2 - FITOSSOCIOLOGIA DO BANCO DE SEMENTES NO SOLO EM DIFERENTES ESTÁGIOS DE REGENERAÇÃO NATURAL DE CAATINGA, NO SERIDÓ PARAIBANO.....	45
Introdução.....	47
Material e métodos.....	47
Resultados e discussão.....	52
Conclusões.....	76
Referências.....	77
APÊNDICE A - Moldura de madeira utilizada para delimitar a área amostral.....	82
APÊNDICE B - Ambientes utilizados para emergência de plântulas do banco de sementes: (A) casa de vegetação com sombreamento a 50%, e (B) pleno sol.....	83
APÊNDICE C - Guia de espécies encontradas no banco de sementes no solo da Caatinga.....	83
ANEXO A – Fotos das áreas estudadas: (A) Área I – Pastagem Nativa (PN); (B) Área II – Estágio Inicial de Regeneração Natural (EIRN); (C) Área III – Estágio Médio de Regeneração Natural (EMRN) e (D) Área IV – Estágio Avançado de Regeneração Natural (EARN).....	87
ANEXO B – Normas para publicação na Revista Brasileira de Ciências Agrárias.....	88
ANEXO C – Normas para publicação na Revista Comunicata Scientiae (Periódico científico de Ciências Agrárias e Ambientais).....	94

FERREIRA, Cheila Deisy. **Florística e fitossociologia do banco de sementes em área de Caatinga no Núcleo de Desertificação do Seridó, na Paraíba.** 2013. Dissertação de Mestrado em Ciências Florestais. CSTR/UFCG, Patos - PB. 2013. 97 p.:il.

## RESUMO

O banco de sementes no solo é um dos mecanismos mais eficientes na condução da regeneração natural nos ecossistemas terrestres e o seu estudo é uma importante ferramenta utilizada para diagnosticar o efeito da degradação. Este estudo teve como objetivo analisar a composição florística e fitossociologia do banco de sementes no solo em diferentes estágios de regeneração natural de Caatinga no semiárido da Paraíba. O trabalho foi desenvolvido na Fazenda Cachoeira de São Porfírio, município de Várzea, onde foram selecionadas quatro áreas: uma com pastagem nativa e três com vegetação em diferentes estágios de regeneração natural. Para amostragem do banco de sementes no solo foram coletadas, aleatoriamente, 144 amostras em três épocas distintas e a metodologia utilizada para determinar a composição florística das espécies do banco de sementes no solo foi o de emergência de plântulas. Na avaliação da diversidade florística foram estimados os índices de diversidade de Shannon-Weaver ( $H'$ ), equabilidade pelo Índice Pielou ( $J'$ ) e similaridade de Jaccard ( $S_j$ ). Para análise fitossociológica foram avaliados os seguintes parâmetros: Frequência Absoluta (FA) e Frequência Relativa (FR), Densidade Absoluta (DA), Densidade Relativa (DR) e Densidade Total (DT). O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados em arranjo fatorial ( $4 \times 3 \times 2 \times 2$ ). A composição florística do banco de sementes no solo das áreas estudadas está representada por 94 espécies, pertencendo a 71 gêneros e distribuída em 29 famílias botânicas. O banco de sementes do solo das áreas estudadas é composto, predominantemente, por espécies de hábito herbáceo e a composição florística é variável, de acordo com o estágio de regeneração natural, sendo maior nos estágios médio e avançado. Entre os fatores estudados o fator áreas e épocas foram os únicos que apresentaram diferenças significativas ( $p < 0,01$ ). O banco de sementes no solo apresentou variação sazonal, registrando os valores mais elevados de emergência de plântulas na época chuvosa. A densidade média do banco de sementes foi superior no solo com 5.066 sementes/m<sup>2</sup> e 3.939 sementes/m<sup>2</sup> na serapilheira. A área com pastagem nativa obteve as maiores densidades de plântulas em seu banco de sementes.

**Palavras - chave:** estoque de sementes, emergência de plântulas, diversidade florística, núcleo de desertificação.



FERREIRA, Cheila Deisy. **Florística e fitossociologia do banco de sementes em área de Caatinga no Núcleo de Desertificação do Seridó, na Paraíba.** 2013. Dissertação de Mestrado em Ciências Florestais. CSTR/UFCG, Patos - PB. 2013. 97 p.:il.

### ABSTRACT

The seed bank in the soil is one of the most efficient mechanisms in the conduct of natural regeneration in terrestrial ecosystems, and their study is an important tool used to diagnose the effect of degradation. This study aimed to analyze composition floristic and phytosociological seed bank in the soil at different stages of natural regeneration in semiarid Caatinga of Paraíba. The study was conducted at Fazenda Cachoeirade São Porfírio in the municipality of Varzea, PB, where four areas were selected, one with native pasture and three in different stages natural regeneration vegetation. For sampling the seed bank in the soil were randomly collected 144 samples at three different times, and the methodology used to determine the floristic species composition of the seed bank in the soil was the seedling emergence. To assess the floristic diversity were estimated diversity index Shannon-Weaver ( $H'$ ), equability index for Pielou ( $J'$ ), Similarity and Jaccard ( $S_j$ ). For phytosociological analysis the following parameters were evaluated: Absolute Frequency (AF) and Relative Frequency (RF), Absolute Density (DA) Relative Density (RD) and Total Density (TD). The experimental design was a randomized block factorial design ( $4 \times 3 \times 2 \times 2$ ). The floristic composition of the seed bank in the soil of the study area this represented by 94 species belonging to 71 genera, distributed in 29 botanical families. The soil seed bank of the study area consists predominantly of species of herbaceous habit, and the floristic composition varies according to the stage of natural regeneration, higher in middle and advanced stages. Between the factors studied, the factor area and seasons were the ones who had significant differences ( $p < 0.01$ ). The seed bank in the soil showed seasonal variation, recording the highest values of seedling emergence in the rainy season. The average density of the seed bank was higher in the soil with 5,066 seeds/m<sup>2</sup> and 3,939 seeds/m<sup>2</sup> in the litterfall. The seed bank in the soil of the area with native pasture showed higher densities of plantlets.

**Keywords:** stock seed, seedling emergence, floristic diversity, nucleus desertification.

## 1 INTRODUÇÃO

A Caatinga é o principal bioma da região semiárida do Nordeste Brasileiro (GIULIETTI et al., 2006). Porém, a ação antrópica tem contribuído para a sua degradação e são diversas as práticas que caracterizam o processo exploratório dessa região, como a retirada e queima da vegetação nativa, atividades agrícolas e pecuárias. Estas práticas vêm sendo realizadas através de técnicas não sustentáveis, que têm provocado o desequilíbrio dos ecossistemas, afetando a diversidade da fauna, flora e a degradação dos solos. Todos esses fatores têm implicação direta no banco de sementes do solo, devido à retirada e/ou a morte do estoque de sementes viáveis, dificultando a regeneração natural nesses ambientes.

A regeneração natural refere-se às fases iniciais de estabelecimento e desenvolvimento das plantas e decorre da interação de processos naturais de restabelecimento do ecossistema florestal (GAMA et al., 2002; 2003). Porém, a forma como a floresta se regenera depende de mecanismos que viabilizem o ingresso e o estabelecimento de novos indivíduos e espécies, entre estes, a chuva de sementes, banco de sementes no solo, banco de plântulas e rebrota de cepas e raízes (VIEIRA, 2006; AVILA, 2010).

Contudo, entre os diversos mecanismos, o banco de sementes no solo é considerado eficiente na condução da regeneração natural na Caatinga e sua avaliação é realizada através da análise das sementes viáveis no solo, visto que apresenta respostas seguras em curto prazo de acordo com o local, como o potencial genético, o estágio sucessional e o grau de impactos sofridos no ambiente. Permitindo avaliar a capacidade que o ambiente tem de se recuperar naturalmente ou se necessita de intervenção, com a finalidade de acelerar esse processo.

Essa avaliação se dar através da identificação das espécies, com intuito de se conhecer a composição florística do banco de sementes no solo, a fim de afirmar sua diversidade, juntamente com estudo fitossociológico que irá proporcionar uma análise mais completa da importância ecológica das espécies na comunidade, através de parâmetros como frequência, que mede a distribuição de cada espécie em termos percentuais sobre a área e a densidade que é o número de indivíduos por unidade de área. Estas duas formas de estudo permitem avaliar o banco de sementes no solo de maneira qualitativa e quantitativa.

De acordo com Silva (2010), no bioma Caatinga a avaliação da disponibilidade de sementes torna-se essencial para a compreensão dos processos de regeneração natural, da estrutura e da distribuição espacial das populações de plantas. O autor salienta, ainda, que a compreensão dos fatores envolvidos na regeneração natural é importante para o conhecimento

da autoecologia das espécies de uma floresta. Para Chacon Filho (2007), estes estudos ainda revelam a biodiversidade e as potencialidades da regeneração natural da vegetação de uma comunidade e que tais conhecimentos permitem estimar a composição futura da população de vegetais.

Diante do exposto, este estudo teve como objetivo a análise da composição florística e fitossociológica do banco de sementes no solo/serapilheira em diferentes estágios de regeneração natural em área de caatinga no núcleo de desertificação no Seridó paraibano.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Bioma Caatinga

O Nordeste brasileiro é um caso particular dentro do território brasileiro no que se refere à configuração de sua cobertura vegetal. Fato este que o diferencia das demais regiões brasileiras, visto que o Nordeste apresenta uma variedade de ecossistemas em sua extensão territorial, desde fragmentos da Mata Atlântica até encaves de Cerrado (SANTOS; MELO, 2010). No entanto, segundo Giuliatti et al. (2006) a Caatinga é o principal bioma da região, que ocupa uma área de aproximadamente 982.563,3 km<sup>2</sup> e se estende por quase todo domínio de clima semiárido, abrangendo os Estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e a parte do Norte de Minas Gerais (SILVA et al., 2010).

Característica climática do semiárido brasileiro é apresentar precipitação anual média máxima de 800 mm, temperaturas médias anuais que variam de 23°C a 27°C e tem como particularidade marcante a forte insolação, temperaturas relativamente altas e regime de chuvas marcado pela escassez, irregularidade no tempo e no espaço e concentração das precipitações em curto período (SILVA et al., 2010; ANDRADE et al., 2008).

Apresenta terrenos cristalinos, praticamente impermeáveis e terrenos sedimentares, com boa reserva de água subterrânea. Os solos, com algumas exceções, são pouco desenvolvidos, mineralmente ricos, pedregosos, pouco espessos e com fraca capacidade de retenção de água (ALVES, 2007).

Silva et al. (2010) consideram a Caatinga um ecossistema muito importante do ponto de vista biológico, além da ocorrência de uma variedade de paisagens e ambientes com um considerável número de espécies endêmicas. O projeto Flora do Brasil (2010) constatou a ocorrência de 4.320 espécies de angiospermas para o Bioma Caatinga, das quais estima-se que pelo menos 744 são endêmicas.

Os aspectos morfológicos, fisiológicos e ecológicos dos vegetais da Caatinga definem as características vegetacionais do bioma. As espécies possuem caráter comportamental e fisiológico em relação às características do meio, que determinam, dessa forma, as particularidades e conformação das plantas com as características físicas do meio em questão. Deste modo, os processos biológicos, dado o comando genético, selecionaram peculiaridades adaptativas, tornando a flora nativa da Caatinga compatível com as condições a que estão sujeitas. Essas peculiaridades adaptativas da vegetação são determinadas, especialmente, pela

temperatura e disponibilidade de água. O estresse hídrico é uma das causas mais limitantes na distribuição geográfica das espécies vegetais (COSTA et al., 2010).

A vegetação da Caatinga é essencialmente heterogênea no que se refere à fitofisionomia e à estrutura, tornando difícil a elaboração de esquemas classificatórios capazes de contemplar satisfatoriamente as inúmeras tipologias ocorrentes (ALVES et al., 2010).

Todos esses fatores acima citados faz com que haja uma forte heterogeneidade na vegetação nesses ambientes, porém, Souto (2006) e Zappi (2008) caracterizaram a vegetação nativa como sendo ramificadas, com um aspecto arbustivo e arbóreo, com folhas pequenas ou modificadas em espinhos, de modo a evitar a perda de água por transpiração, ocorrendo a perda de folhas na época seca (caducifólia), presença de acúleos, folhas e caules suculentos e predominância de espécies herbáceas anuais. De acordo com Ribeiro (2013), a morte de espécies herbáceas na estação seca, ficando neste período sob a forma de sementes no solo, é uma forte estratégia de sobrevivência de muitas espécies da Caatinga.

De acordo com Zappi (2008), entre as famílias botânicas lenhosas mais comuns encontra-se a Fabaceae e Euphorbiaceae, além de arbustos e herbáceas das famílias Malvaceae, Asteraceae, Poaceae, Acanthaceae e Rubiaceae. Entre as espécies da Caatinga o juazeiro (*Zizyphus joazeiro* Mart.) se destaca entre as poucas espécies que não perdem as folhas na época seca e é considerada uma das plantas mais típicas desse bioma (ALVES et al., 2009).

No entanto, mesmo com tanta biodiversidade, os ecossistemas do bioma Caatinga encontram-se bastante alterados, com a substituição de espécies vegetais nativas por cultivos e pastagens. O desmatamento e as queimadas são ainda práticas comuns no preparo da terra para a agropecuária que, além de destruir a cobertura vegetal, prejudica a manutenção de populações da fauna silvestre, a qualidade da água e o equilíbrio do clima e do solo (MARACAJÁ; BENEVIDES, 2006).

Para Ribeiro (2013), essa exploração de forma insustentável dos recursos naturais tem provocado desequilíbrios ao meio ambiente, como a diminuição da biodiversidade, eliminação total e/ou parcial do banco de sementes e a degradação do solo.

## **2.2 Regeneração natural**

A exploração racional de qualquer ecossistema só pode ser planejada a partir do conhecimento de suas dinâmicas biológicas. No que se refere ao componente vegetação, torna-se imperativo conhecer, por exemplo, como se dão os processos de regeneração natural

diante das perturbações antrópicas (PEREIRA et al., 2001). Contudo, tais conhecimentos são fundamentais para a elaboração e aplicação correta dos planos de manejo e tratamentos silviculturais, permitindo a exploração racional e permanente dos remanescentes (SILVA et al., 2012).

De acordo com Silva (2010), no bioma Caatinga a avaliação da disponibilidade de sementes torna-se essencial para a compreensão dos processos de regeneração natural, da estrutura e da distribuição espacial das populações de plantas. O autor salienta, ainda, que a compreensão dos fatores envolvidos na regeneração natural é de grande importância para o conhecimento da autoecologia das espécies de uma floresta.

Para Andrade et al. (2011), a regeneração natural constitui-se a massa de indivíduos jovens que poderão ser recrutados à condição de adultos e, assim, serão responsáveis pela perpetuação da comunidade. Gama et al. (2002; 2003) afirmam que a regeneração natural refere-se às fases iniciais de estabelecimento e desenvolvimento das plantas e que procede da interação de processos naturais de restabelecimento do ecossistema florestal. Segundo os autores, a boa condição quantitativa e qualitativa possibilita a preservação e a conservação da vegetação.

Porém, para que a floresta se regenere depende de mecanismos que viabilizem o ingresso e o estabelecimento de novos indivíduos e espécies. Entre estes, a chuva de sementes, banco de sementes do solo e o banco de plântulas são, comumente, os mais estudados e permitem visualizar as estratégias para a renovação da floresta. Mas existem ainda outros mecanismos importantes como a rebrota cepas e de raízes. Estes últimos, por vezes, devido à dificuldade de diferenciação deste mecanismo em campo, podem ser contempladas no banco de plântulas (VIEIRA, 2006; AVILA, 2010).

Entende-se como chuva de sementes ao conjunto de sementes que chega a uma determinada área, através das diversas formas de dispersão. A ecologia da dispersão de sementes é de grande importância para o manejo dos ecossistemas e para sua restauração, formando banco de plântulas e sementes e como fonte de propágulos para regeneração natural (ABREU, 2007).

Para Scoti et al. (2011), a disseminação de sementes que ocorre na floresta é composta por sementes produzidas no local e em áreas vizinhas e quando as mesmas são provenientes do próprio local promovem a autorregeneração da floresta. Aquelas trazidas por agentes dispersores representam o aumento da diversidade florística e a variabilidade genética. Segundo Campos et al. (2009), as comunidades podem ser limitadas pelo baixo ou

variável suprimento de sementes, ocasionado pela escassez de indivíduos produtores de diásporos e pela dispersão restrita.

No entanto, Araújo et al. (2004) afirmam que a regeneração propriamente dita é representada pelo banco de plântulas, ou seja, a vegetação em desenvolvimento no sub-bosque da floresta. A formação do banco de plântulas ocorre após a produção, dispersão e germinação das sementes, fase caracterizada pela elevada densidade de indivíduos (CHAMI et al., 2011). De acordo com Silva (2010), o critério de inclusão no banco de plântulas é variável e pode incluir indivíduos recém-germinados ou mudas estabelecidas com altura mínima de 10 cm, que se encontram no piso da floresta.

A capacidade de rebrota é um conhecido mecanismo de regeneração natural, pois muitas plantas lenhosas são capazes de rebrotarem e muitos ecossistemas são dominados por estas espécies, que podem permanecer *in situ* após vários tipos de distúrbios, como fogo, alagamentos e tempestades. A capacidade de regenerar-se por brotações, apesar de comum em florestas tropicais e temperadas, não tem recebido a atenção necessária (HIGUCHI, 2003; VIEIRA, 2006).

Segundo Higa e Sturion (1997), a rebrota depende de alguns fatores, entre estes os intrínsecos à espécie, idade da árvore, condições ambientais e da época do ano em que a planta sofreu a injúria.

### **2.3 Banco de sementes no solo**

Designa-se banco de sementes no solo todas as sementes viáveis no solo ou associadas à serapilheira para uma determinada área, num dado momento, as quais são capazes de substituir plantas adultas (CALDATO et al., 1996).

É considerado 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 (NÓBREGA et al., 2009). Mamede (2003) ressalta que na maior parte dos casos o banco de semente é misto, constituído de espécies de carácter transitório e persistente.

O processo de entrada de sementes no sistema é resultado da chuva de sementes e pelo transporte subsequente (dispersão), que pode ser realizado por diversos agentes, tais como: grupos de animais, vento, água ou demais agentes mecânicos. Durante a chuva de sementes podem ocorrer duas situações distintas: partes das sementes podem ser atacadas por predadores antes mesmo de participar do banco de sementes no solo e outra parte,

possivelmente, irá formar o banco de sementes. A saída de sementes do sistema está associada à germinação, predação, ataque por patógenos e ao transporte para camadas profundas do solo, onde a germinação torna-se pouco provável. O fluxo de entradas e saídas de sementes de uma determinada área determina a quantidade e qualidade do potencial que caracteriza o banco de sementes no solo (MAMEDE, 2003; SOUZA et al., 2011).

Silva (2007) afirma que a composição florística e a distribuição dos propágulos que compõem o banco de sementes são afetadas tanto pelo tipo de dispersão das espécies presentes na área quanto por aqueles das espécies de áreas adjacentes.

De acordo com Garwood (1989), citado por Longhi et al. (2005), são diversos os fatores que determinam o período que as sementes permanecem viáveis no solo da floresta, entre eles os intrínsecos às sementes como tipo de dormência, ataque de patógenos e predadores e os fatores abióticos como luz, temperatura, oxigênio e disponibilidade de água.

A dormência é considerada uma estratégia utilizada pelas plantas para germinarem apenas na estação que melhor favoreça o seu desenvolvimento, garantindo, assim, a perpetuação das espécies. Por isso, é possível encontrar no banco de sementes do solo espécies que apresentam diferentes períodos de longevidade e porcentagens de viabilidade (FERREIRA et al., 2004; OLIVEIRA, 2007).

Para Carmona (1992), dormência é um dos principais mecanismos de preservação de espécies em bancos de sementes, distribuindo a germinação ao longo do tempo. Além de garantir a sobrevivência de espécies, como semente sob condições adversas, mesmo quando a vegetação é completamente eliminada.

Para Alvarenga et al. (2006), as causas pelas quais a maioria das sementes de espécies pioneiras tem capacidade de permanecer estocada no solo são devido ao mecanismo de dormência e longevidade das sementes.

Silva (2010), em estudo realizado na Reserva Particular de Patrimônio Natural no município de Santa Terezinha – PB, com banco de sementes de três espécies arbóreas da Caatinga (*Amburana cearenses* (Allemão) A. C. Sm., *Myracrodruon urundeuva* Allemão e *Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC.) Mattos), verificou que a formação do banco de sementes, principalmente sua localização na superfície do solo, está diretamente ligada ao modo de dispersão da planta. O vento foi o fator determinante na direção em que ocorreu maior ou menor deposição de sementes no solo. As sementes das três espécies apresentam perda rápida de viabilidade em condições de campo e/ou esgotam o estoque de sementes após cada período chuvoso, concluindo que o banco de sementes dessas espécies é transitório.



## 2.4 Importância do banco de sementes no solo

O banco de sementes representa uma importante maneira de regeneração natural do ecossistema, pela presença de sementes nativas pioneiras capazes de fazer uma rápida cobertura do solo e dar início ao processo sucessional. Pode-se verificar o oposto, ou seja, a perda total de resiliência do ecossistema pela ausência de banco de sementes ou presença de espécies exóticas que alterem a paisagem natural (VIEIRA, 2004).

O potencial de regeneração natural das florestas tem como um dos principais indicadores a presença de sementes viáveis no solo. Porém, o comportamento fisiológico das sementes de espécies florestais tropicais, em condições naturais, ainda é pouco estudado. Deste modo, é necessário se conhecer os fatores que contribuem para a formação do banco de sementes do solo, assim como o período que as sementes permanecem viáveis, de forma a assegurar a regeneração natural (FERREIRA et al., 2004).

Segundo Chacon Filho (2007), estudos relacionados ao banco de sementes no solo revelam a biodiversidade e as potencialidades da regeneração natural da vegetação de uma comunidade. Os resultados permitem prever com segurança a composição futura da população de plantas, indicando ainda como agem os fatores ambientais e auxiliam nos seguintes estudos: evolução das espécies, dinâmica da população nativa em florestas, acompanhamento dos efeitos de interferência das ações antrópicas, animais ou mudanças climáticas.

A utilização de técnicas de manejo a partir do banco de sementes do solo pode ser indicada como uma alternativa para a restauração ecológica de áreas degradadas por ação antrópica, como pastagens degradadas, áreas com florestas plantadas e fragmentos florestais degradados (COSTALONGA et al., 2006). E pode ser mais eficiente quando manejado de forma compatível com o estágio geral, considerando-se suas características de densidade e florística (ARAÚJO et al., 2001).

A utilização do banco de sementes no solo é benéfico na recuperação de áreas que passaram por processos de degradação, proporcionando vantagens, dentre elas a possibilidade de restabelecer no local degradado um ecossistema que se assemelha ao original, principalmente pelas espécies contidas antes da sua perturbação. Outro benefício da utilização deste material, é que a serapilheira e o banco de sementes do solo podem ser retirados da própria área a ser impactada ou de áreas remanescentes próximas, o que torna o processo de revegetação menos oneroso e eficaz. A capacidade de germinação das sementes contidas na serapilheira e no banco de sementes no solo e posterior estabelecimento de plântulas em áreas

degradadas vão resultar no sucesso ou não do processo (SOUZA et al., 2006). Segundo Araújo et al. (2001) é uma importante ferramenta para a recomposição da cobertura vegetal através da regeneração natural, por apresentar um custo reduzido.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, A. A. Técnicas de nucleação na restauração de áreas perturbadas. Dossiê técnico. Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas – SBRT, 2007. Disponível em: <<http://www.respostatecnica.org.br/dossie-tecnico/downloadsDT/MTI3>>. Acesso em: 15 de outubro de 2013.
- ALVARENGA, A. P.; PEREIRA, I. M.; PEREIRA, S. A. Avaliação do banco de sementes do solo, como subsídio para recomposição de mata ciliar, no entorno de duas nascentes na região de Lavras-MG. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, Garça, n. 9, 2006.
- ALVES, L. S.; HOLANDA, A. C.; WANDERLEY, J. A. C.; SOUSA, J. S.; ALMEIDA, P. G. Regeneração natural em uma área de caatinga situada no município de Pombal-PB – Brasil. **Revista Verde**, Mossoró, v.5, n.2, p. 152-168, 2010.
- ALVES, J. J. A.; ARAÚJO, M. A.; NASCIMENTO, S. S. Degradação da Caatinga: uma investigação ecogeográfica. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.22, n3, p. 126-135, 2009.
- ALVES, J. J. A. Geocologia da caatinga no semiárido do nordeste brasileiro. **Climatologia e Estudos da Paisagem**, Rio Claro, v. 2, n.1 p. 58-71, 2007.
- ANDRADE, L. A.; FABRICANTE, J. R.; ARAÚJO, E. L. Estudos de Fitossociologia em vegetação de Caatinga. In: FELFILI, J. M.; EISENLOHR, P. V.; MELO, M. M. R. F.; ANDEADE, L. A.; MEIRA NETO, J. A. A (Ed). **Fitossociologia do Brasil: Métodos e estudos de casos**. Viçosa, 2011, p. 339-371.
- ANDRADE, R. L.; SOUTO, J. S.; SOUTO, P. C.; BEZERRA, D. M. Deposição de serapilheira em área de caatinga na RPPN “Fazenda Tamanduá”, Santa Terezinha-PB. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.21, n 2, p.223-230, 2008.
- ARAÚJO, M. M.; LONGHI, S. J.; BARROS, P. L. C.; BRENA, D. A. Caracterização da chuva de sementes, banco de sementes do solo e banco de plântulas em floresta estacional decidual ripária, Cachoeira do Sul, RS, Brasil. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n. 66, p. 128-141, 2004.
- ARAUJO, M.M.; OLIVEIRA, F.A.; VIEIRA, I.C.G.; BARROS, P.L.C.; LIMA, C.A.T. Densidade e Composição Florística do Banco de Sementes do Solo de Florestas Sucessionais na Região do Baixo Rio Guamá, Amazônia Oriental. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n. 59, p. 115-130, 2001.
- ÁVILA, A. L. **Mecanismos de regeneração natural e estrutura populacional de três espécies arbóreas em remanescente de Floresta Ombrófila Mista, Rio Grande do Sul**. 2010. 150f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Santa Maria, RS.
- CALDATO, S. L.; FOSS, P. A.; CROCE, D. M. Estudo da regeneração natural, banco de sementes e chuva de sementes na Reserva Genética Florestal de Caçador, SC. **Revista Ciência Florestal**, Santa Maria, v.6, n.1, p.27-38, 1996.

CAMPOS, E. P.; VIEIRA, M. F.; SILVA, A. F.; MARTINS, S. V.; CARMO, F. M.S.; MOURA, V. M.; RIBEIRO, A. S.S.; Chuva de sementes em Floresta Estacional Semidecidual em Viçosa, MG, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, Feira de Santana, v.23, n.2, p. 451-458, 2009.

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

CHACON FILHO, H. M. **Dinâmica do banco de sementes em duas localidades da região do semiárido paraibano**. 2007. 30f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Campina Grande, Patos, PB.

CHAMI, L. B.; ARAUJO, M. M.; LONGHI, L. J.; KIELSE, P.; COL LÚCIO, A. D. Mecanismos de regeneração natural em diferentes ambientes de remanescente de Floresta Ombrófila Mista, São Francisco de Paula, RS. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v.41, n.2, p. 251-259, 2011.

COSTALONGA, S. R.; REIS, G. G.; REIS, M. G. F.; SILVA, A. F.; BORGES, E. E. L.; GUIMARÃES, F. P. Florística do banco de sementes do solo em áreas contíguas de pastagem degradada, plantio de eucalipto e floresta em Paula Cândido, MG. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 36, n. 2, p. 239-250, 2006.

COSTA, C. C. A.; CAMACHO, R. G. V.; MACEDO, I. D.; SILVA, P. C. M. Análise comparativa da produção de serapilheira em fragmentos arbóreos e arbustivos em área de Caatinga na Flona de Açú-RN. **Revista Árvore**, Viçosa, v.34, n.2, p.259-265, 2010.

FERREIRA, R. A.; DAVIDE, A. C.; MOTTA, M. S. Vigor e viabilidade de sementes de *Senna multijuga* (Rich.) Irwin et Barn. E *Senna macranthera* (Collad.) Irwin et Barn., num banco de sementes em solo de viveiro. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 26, n. 1, p.24-31, 2004.

FLORA DO BRASIL. 2010. Introdução. in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: < <http://reflora.jbrj.gov.br/downloads/vol1.pdf>.> Acesso em: 10 de outubro de 2013.

GAMA, J.R.V.; BOTELHO, S.A.; BENTES-GAMA, M.M.; SCOLFORO, J.R.S. Estrutura e potencial futuro de utilização da regeneração natural de floresta de várzea alta no município de Afuá, estado do Pará. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v.13, n.2, p.71-72, 2003.

GAMA, J.R.V.; BOTELHO, S.A.; BENTES-GAMA, M.M. Composição florística e estrutura da regeneração natural de floresta secundária de várzea baixa no estuário amazônico. **Revista Árvore**, Viçosa, v.26, n.5, p.559-566, 2002.

GIULIETTI, A. M.; HARLEY, R. M.; QUEIROZ, L. P.; RAPINI, A. Apresentando o Cenário. In: QUEIROZ, L. P.; RAPINI, A.; GIULIETTI, A. M (Org.). **Rumo ao Amplo Conhecimento da Biodiversidade do Semiárido Brasileiro**. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2006. p. 15-18.

HIGA, R. C. V.; STURION, J. A. Capacidade de brotação em subgêneros e espécies de *Eucalyptus*. Série Técnica, **IPEF**, v. 11, n. 30, p. 23-30, 1997.

HIGUCHI, P. **Dinâmica da regeneração natural da vegetação arbórea em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Montana Secundária, Viçosa, MG.** 2003. 119f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Universidade Federal de Viçosa, MG.

LONGHI, S. J.; BRUN, E. J.; OLIVEIRA, D. M.; FIALHO, L. E. B.; JULIO CÉSAR WOJCIECHOWSKI, J. C.; VACCARO, S. Banco de sementes do solo em três fases sucessionais de uma floresta estacional decidual em Santa Tereza, RS. **Revista Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 15, n. 4, p. 359-370, 2005.

MAMEDE, M. A. **Efeito do manejo agrícola tradicional sobre o banco de sementes do solo em uma área de caatinga, Município de Sobral, CE.** 2003. 72f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal do Ceará, CE.

MARACAJÁ, P. B.; BENEVIDES, D. S. Estudo da flora herbácea da Caatinga no município de Caraúbas no Estado do Rio Grande do Norte. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 6, n. 1, p. 165-175, 2006.

NÓBREGA, A. M. F.; VALERI, S. V.; PAULA, R. C.; PAVANI, M. C. M. D.; SILVA, S. A. Banco de sementes de remanescentes naturais e de áreas reflorestadas em uma várzea do rio Mogi-Guaçu – SP. **Revista Árvore**, Viçosa, v.33, n.3, p.403-411, 2009.

OLIVEIRA, S. F. **Comparação do banco de sementes do solo de três fitofisionomias do bioma cerrado em áreas perturbadas.** 2007. 53f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade de Brasília, Brasília, DF.

PEREIRA, I. M.; ANDRADE, L. A.; COSTA, J. R.; DIAS, J. M. Regeneração natural em um remanescente de Caatinga sob diferentes níveis de perturbação, no agreste paraibano. **Revista Acta Botânica Brasílica**. Feira de Santana, v. 15, n. 3, p. 413-426, 2001.

RIBEIRO, T. O. **Regeneração de espécies arbóreas e fauna do solo em diferentes ambientes no Semiárido da Paraíba.** 2013. 86f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal de Campina Grande, Patos, PB.

SANTOS, A. C. J.; MELO, J. I. M. Flora vascular de uma área de Caatinga no Estado da Paraíba - Nordeste do Brasil. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 23, n. 2, p. 32-40, 2010.

SCCOTI, M. S. V.; ARAUJO, M. M.; WENDLER, C. F.; LONGHI, S. J. Mecanismos de regeneração natural em remanescente de floresta estacional decidual. **Revista Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 21, n. 3, p. 459-472, 2011.

SILVA, S. O.; FERREIRA, R. L.C.; DA SILVA, J. A. A.; LIRA, M. A.; ALVES JUNIOR, F. T.; CANO, M. O. O.; TORRES, J. E. L. Regeneração natural em um remanescente de caatinga com diferentes históricos de uso no agreste pernambucano. **Revista Árvore**, Viçosa, v.36, n.3, p. 441-450, 2012.

SILVA, P.C.G. MOURA, M. S. B.; KIILL, L. H. P.; BRITO, L. T. L.; PEREIRA, L. A.; SÁ, I. B.; CORREIA, R. C.; TEIXEIRA, A. H. C.; CUNHA, T. J. F.; GUIMARÃES FILHO, C. Caracterização do Semiárido brasileiro: fatores naturais e humanos. In: SÁ, I.B.; SILVA,

P.C.G. **Semiárido Brasileiro: pesquisa, desenvolvimento e inovação**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. 402p.

SILVA, J. E. R.. **Estudo da dispersão de sementes, banco de sementes e regeneração natural de três espécies arbóreas da caatinga**. 2010. 43f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Campina Grande, Patos, PB.

SILVA, D. N. L. **Densidade do banco de sementes em ambientes de interior e borda de floresta estacional semidecidual na Reserva Biológica Municipal Santa Cândida em Juiz de Fora, Minas Gerais**. 2007. 47f. Dissertação (Mestrado em Ecologia Aplicada ao Manejo e Conservação de Recursos Naturais) – Universidade Federal de Juiz de Fora, MG.

SOUTO, P. C. **Acumulação e decomposição de serapilheira e distribuição de organismos edáficos em área de caatinga na Paraíba, Brasil**. 2006. 150f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal da Paraíba, Areia, PB.

SOUZA, M. L.; NOGUEIRA, A. C.; MACEDO, R. L. G.; SANQUETTA, C. R.; VENTURIN, N. Estudos de um banco de sementes no solo de um fragmento florestal com *Araucaria angustifolia* no Estado do Paraná. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 41, n. 2, p. 335-346, 2011.

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

VIEIRA, D. L. M. **Regeneração natural de florestas secas: Implicações para restauração**. 2006. 114f. Tese (Doutorado em Ecologia) - Universidade de Brasília, DF.

VIEIRA, N. K. **O papel do banco de sementes na restauração de restinga sob talhão de *Pinus elliottii* Engelm.** 2004. 83f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

ZAPPI, D. Fitofisionomia da Caatinga associada à cadeia do Espinhaço. **Revista Megadiversidade**, Belo Horizonte, v. 4, n. 1-2, 2008.

## **CAPÍTULO 1**

---

### **COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DO BANCO DE SEMENTES NO SOLO EM DIFERENTES ESTÁGIOS DE REGENERAÇÃO NATURAL DE CAATINGA**

---

(Manuscrito a ser submetido à Revista Brasileira de Ciências Agrárias)

## **Composição florística do banco de sementes no solo em diferentes estágios de regeneração natural de caatinga**

### **Resumo**

O presente estudo objetivou avaliar a composição florística do banco de sementes do solo em diferentes estágios de regeneração natural em área de caatinga. O trabalho foi desenvolvido na Fazenda Cachoeira de São Porfírio no município de Várzea, PB, onde foram selecionadas quatro áreas, uma com pastagem nativa e três com vegetação em diferentes estágios regeneração natural. Para amostragem do banco de sementes no solo foram coletadas aleatoriamente 144 amostras e a metodologia utilizada para determinar a composição florística das espécies do banco de sementes no solo foi o de emergência de plântulas. Para avaliar a diversidade florística foi estimado o índice de Diversidade de Shannon-Weaver ( $H'$ ), Equabilidade pelo Índice Pielou ( $J'$ ) e Similaridade de Jaccard ( $S_j$ ). A composição florística do banco de sementes no solo das áreas estudadas está representada por 94 espécies, pertencendo a 71 gêneros e distribuída em 29 famílias botânicas. O banco de sementes do solo das quatro áreas estudadas é composto, predominantemente, por espécies de hábito herbáceo e a composição florística é variável de acordo com o estágio de regeneração natural, sendo maior nos estágios mais avançados.

Palavras chave: estoque de sementes, emergência de plântulas, diversidade florística

## **Floristic composition of the seed bank in the soil at different stages of natural regeneration in caatinga**

### **Abstract**

The present study aimed to evaluate the floristic composition of the soil seed bank at different stages of natural regeneration in Caatinga. The study was conducted at Fazenda Cachoeira of São Porfírio, in the municipality of Várzea, PB, where four were select areas, one with native pasture and three in different stages of natural regeneration. For sampling the seed bank in the soil were randomly collected 144 samples, and the methodology used to determine the floristic species composition of the seed bank in the soil was of seedling emergence. To assess the floristic diversity were estimated index of diversity Shannon-Weaver ( $H'$ ), the index Pielou evenness ( $J'$ ), and Similarity of Jaccard ( $S_j$ ). The floristic composition of the seed bank in the soil of the study area is represented by 94 species belonging to 71 genera, distributed in 29 botanical families. The soil seed bank of the four study areas consists predominantly of species of herbaceous habit and floristic composition, varies according to the stage of natural regeneration, being higher in more advanced stages.

key words: stock seed, seedling emergence, floristic diversity



## INTRODUÇÃO

A Caatinga é o principal bioma da região semiárida do Nordeste brasileiro (Giulietti et al., 2006), mas a ação antrópica tem contribuído com a sua degradação, através de práticas que caracterizam o processo exploratório dessa região, como a retirada e queima da vegetação nativa, atividades agrícolas e pecuárias. Estas práticas vêm sendo realizadas através de técnicas não sustentáveis que têm provocado o desequilíbrio dos ecossistemas, afetando a diversidade da fauna, flora e a degradação dos solos. Todos esses fatores têm implicação direta no banco de sementes do solo, devido à retirada ou até a morte do estoque de sementes viáveis e que, dependendo do nível de degradação, inibem ou chegam a impedir a regeneração natural nesses ambientes.

Segundo Oliveira (2007), para entender e acompanhar os efeitos das interferências antrópicas, animais ou climáticas no equilíbrio de ecossistemas naturais deve-se estudar o banco de sementes no solo, o mesmo funciona como estabilizador em áreas onde o solo é frequentemente degradado, assegurando a perpetuação das espécies.

Schorn et al. (2013) definiram banco de sementes no solo como sendo todas as sementes viáveis no solo ou associadas à serapilheira, para um determinado local, em um momento específico.

O banco de sementes no solo é um dos mecanismos mais simples e eficientes que contribuem na condução da regeneração natural em ecossistemas florestais. Entretanto, é um mecanismo ainda pouco estudado em relação à composição florística e número de indivíduos, principalmente, quando se trata de áreas de caatinga que sofreram algum tipo de impacto e estão em diferentes estágios de regeneração natural. Tais estudos poderão gerar respostas de como se comporta o banco de sementes no solo do Bioma Caatinga, visto que a maior parte dos seus ecossistemas já passou por algum tipo de alteração e através desse conhecimento pode-se manejá-los da maneira adequada e/ou estabelecer estratégias de recuperação ou conservação.

Este estudo testa a hipótese de que as diferenças na estrutura, composição florística, densidade da cobertura vegetal, incidência luminosa, cobertura do solo, dentre outros fatores, refletem na composição florística e número de indivíduos que compõem banco de sementes do solo em vegetação de caatinga.

Diante do exposto, o presente estudo objetivou avaliar a composição florística do banco de sementes do solo/serapilheira em diferentes estágios de regeneração natural em área de caatinga, no Seridó paraibano.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido na Fazenda Cachoeira de São Porfírio, situada no município de Várzea - PB (06° 48' 32,1" S; 36° 57', 17,4" W), com altitude de 271 m, localizada no Núcleo de Desertificação do Seridó Ocidental da Paraíba, Mesorregião do Sertão Paraibano.

Segundo a classificação de Köppen (1996), o clima da região se enquadra no tipo BSh, semiárido, com médias térmicas anuais superiores a 25°C e pluviosidade média anual inferior a 800 mm ano<sup>-1</sup>, com chuvas irregulares.

Quanto aos solos, segundo EMBRAPA (2013), predomina associação de Luvisolos e Neossolos Litólicos, com afloramentos de rochas e topografia com variações suaves onduladas.

A vegetação das áreas em estudo é de Caatinga em estágio secundário de sucessão vegetal, devido ao desmatamento que as mesmas sofreram para implantação da agricultura, principalmente algodão (*Gossypium hirsutum* L) e pecuária.

Para a realização do estudo do banco de sementes no solo foram selecionadas quatro áreas, medindo cada uma 3000 m<sup>2</sup>, sendo uma com pastagem nativa e três com vegetação arbustiva arbórea em diferentes estágios regeneração natural. Para caracterização dos estágios de regeneração natural foi utilizado como base alguns aspectos descritos na resolução CONAMA de nº 10 de 01 de outubro de 1993, sendo assim caracterizadas:

Área I: Pasto Nativo (PN): área com vegetação herbácea, subarbustiva, desprovida de vegetação arbórea, localizada sob as coordenadas 06° 48' 18.5" S e 36° 56' 58.9" W. A área foi cercada para que não ocorresse a presença de animais pastejando.

Área II: Estágio Inicial de Regeneração Natural (EIRN): área com presença de vegetação arbustiva-arbórea com aproximadamente 10 anos de idade, localizada nas coordenadas 06° 48' 24.8" S e 36° 57' 10.6" W. A vegetação lenhosa apresenta distribuição diamétrica de pequena amplitude, com indivíduos de pequeno porte e espaçados, com clareiras ocupadas pelo estrato herbáceo.

Área III: Estágio Médio de Regeneração Natural (EMRN): área com vegetação arbustiva-arbórea com cerca de 20 a 25 anos de idade, localizada nas coordenadas 06° 48' 22.3" S e 36° 57' 04.1" W. Esta vegetação é composta, predominantemente, por indivíduos arbustivo-arbóreo de porte médio e pequeno, com clareiras ocupadas pelo estrato herbáceo.

Área IV: Estágio Avançado de Regeneração Natural (EARN), vegetação com aproximadamente 50 anos sem interferência antrópica, localizada nas coordenadas 06° 48' 32.5" S e 36° 57' 09.0" W. Esta área caracteriza-se pela fisionomia arbórea de porte adulto (alto), predominante sobre os demais, embora estejam presentes os estratos herbáceo e arbustivo. Apresenta um dossel relativamente uniforme com a maior parte das copas se tocando, sombreando o solo com consequente diminuição do estrato herbáceo.

Para amostragem do banco de sementes no solo foram coletadas, aleatoriamente nas quatro áreas estudadas, um total de 144 amostras, sendo 72 amostras na camada superficial do solo, na profundidade de 0-5 cm com auxílio de uma enxada e 72 amostras de serapilheira, considerando-se toda manta orgânica na superfície do solo, cuja área das amostras foi delimitada por uma moldura de madeira com dimensões de 0,25m x 0,5 m (0,125 m<sup>2</sup>). As coletas foram realizadas em três períodos (junho e outubro/2012 e fevereiro/2013), de modo a caracterizar o banco de sementes no final do período chuvoso, período seco e início do período chuvoso.

Após a coleta, as amostras de solo e serapilheira foram acondicionadas em sacos plásticos, identificadas e transportadas para o Viveiro Florestal da Universidade Federal de Campina Grande, *Campus* de Patos, PB, onde foram homogeneizadas e em seguida distribuídas em bandejas plásticas de 0,28 m<sup>2</sup>, contendo uma camada de 3,0 cm de espessura de vermiculita de granulometria média, para manter a umidade e favorecer o desenvolvimento das plântulas (Nobrega et al., 2009).

A metodologia utilizada para determinar a composição florística das espécies do banco de sementes no solo foi o de emergência de plântulas, que ocorreu em casa de vegetação e pleno sol (Costa & Araújo, 2003). Este método é utilizado em virtude do tamanho reduzido das sementes observadas no estrato herbáceo da Caatinga. A emergência das plântulas foi avaliada por seis meses, com irrigação e observações diárias, conforme preconizado por Rodrigues et al. (2010).

Para identificação e contabilização dos indivíduos que emergiram, coletou-se o material botânico fértil, seguindo metodologia usual em taxonomia descrita por Judd et al. (2009). A identificação desse material foi realizada através da análise dos caracteres vegetativos e reprodutivos em estereomicroscópio, com uso de bibliografias especializadas, consulta a herbários e especialistas.

As espécies foram classificadas quanto ao hábito em espécies arbóreas, arbustivas, subarbustivas, herbáceas e trepadeiras. A lista de espécies do banco de sementes no solo

foi organizada em ordem alfabética de família de acordo com o sistema de classificação Angiosperm Phylogeny Group (APG III, 2009). A grafia dos nomes científicos e autores das espécies foram consultadas na base de dados do Missouri Botanical Garden (W<sup>3</sup> TROPICOS, 2013) e na lista de espécies da Flora do Brasil (2013). Todas as espécies encontram-se depositadas no Herbário da Universidade Federal de Campina Grande, *Campus* de Patos-PB.

Para avaliar a diversidade florística foram estimados os índices de diversidade de Shannon-Weaver ( $H'$ ), equabilidade pelo índice Pielou ( $J'$ ) e, para analisar a similaridade entre as áreas estudadas, foi utilizado Índice de Jaccard ( $S_j$ ), utilizando o Software Mata Nativa 3 (2013), cujas fórmulas estão descritas de acordo com Souza e Soares (2013), a seguir:

Índice de diversidade de Shannon-Weaver ( $H'$ )

$$H' = \frac{[N \cdot \ln(N) - \sum_{i=1}^S n_i \ln(n_i)]}{N}$$

Em que:

N - número total de indivíduos amostrados;

$n_i$  - número de indivíduos amostrados da  $i$ -ésima espécie;

S - número de espécies amostradas;

ln - logaritmo de base neperiano (e).

Índice de equabilidade de Pielou ( $J'$ )

$$J' = \frac{H'}{H'_{max}}$$

Em que:

$J'$  - índice de Equabilidade de Pielou;

$H'_{max} = \ln(S)$  - diversidade máxima;

Índice de similaridade de Jaccard ( $S_j$ )

$$S_j = \frac{c}{a + b - c}$$

Em que:

a - número de espécies ocorrentes no local A;

b - número de espécies ocorrentes no local B.

c - número de espécies ocorrentes comuns em ambos os locais, A e B;

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Composição florística

A composição florística do banco de sementes no solo das quatro áreas estudadas está representada por 94 espécies, pertencendo a 71 gêneros e distribuída em 29 famílias botânicas, das quais 14 espécies foram identificadas apenas em nível de gênero e quatro em nível de família, Tabela 1. A maioria dessas espécies foi encontrada na camada superficial do solo (25 espécies exclusivas), enquanto que na serapilheira a riqueza foi inferior com 11 espécies e 58 espécies foram comuns entre os dois compartimentos estudados.



Continuação Tabela 1- Lista das espécies presentes no banco de sementes no solo e serapilheira ...

Família/Espécies/Nº Registro Herbário CSTR	Hábito	PN		EIRN		EMRN		EARN	
		Solo	Serap.	Solo	Serap.	Solo	Serap.	Solo	Serap.
<i>Euphorbia hirta</i> L. (4793)	Herb.	220	1	137	2	73	1	78	43
<i>Euphorbia</i> sp. (4848)	Herb.	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>Morfoespécie</i> 1 (4802)	Herb.	-	-	-	-	2	2	9	8
FABACEAE									
<i>Aeschynomene brasiliana</i> (Poir.) DC. (4824)	Herb.	-	-	4	-	1	-	-	-
<i>Aeschynomene</i> sp.1 (4817)	Herb.	-	-	1	2	2	-	6	-
<i>Aeschynomene</i> sp.2 (4818)	Herb.	-	-	-	-	-	-	25	25
<i>Chamaecrista calycioides</i> (DC. ex Collad.) Greene (4803)	Herb.	-	-	-	1	2	-	1	-
<i>Chamaecrista serpens</i> (L.) Greene (4772)	Herb.	-	-	-	-	1	-	1	-
<i>Centrosema pascuorum</i> Mart. ex Benth. (4826)	Trep.	7	112	16	8	4	1	21	12
<i>Desmodium</i> sp. (4828)	Herb.	-	-	-	-	-	-	33	6
<i>Macropitilium martii</i> (Benth) Marechal e Baudet (4771)	Trep.	15	3	3	1	4	-	3	-
<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir. (4847)	Arv.	-	-	-	1	2	1	-	-
<i>Mimosa arenosa</i> (Willd.) Poir. (4849)	Arb.	-	-	-	-	-	-	4	69
<i>Senna uniflora</i> (Mill) H.S. Irwin & Barneby (4810)	Subarb.	9	3	12	5	9	-	5	-
<i>Stylosanthes</i> sp. (4814)	Herb.	25	201	16	128	11	11	29	28
<i>Tephrosia purpurea</i> (L.) Pers. (4792)	Subarb.	25	3	-	-	1	-	-	-
<i>Zornia leptophylla</i> (Benth.) Pittier (4827)	Herb.	9	-	34	86	5	-	13	1
GENTIANACEAE									
<i>Schultesia guianensis</i> (Aubl.) Malme (4765)	Herb.	-	-	1	-	-	-	-	-
HYDROLEACEAE									
<i>Hydrolea spinosa</i> L. (4775)	Herb.	-	-	1	-	-	-	-	-
LAMIACEAE									
<i>Hyptis suaveolens</i> (L.) Poit. (4808)	Arb.	-	1	-	37	1	22	31	290
<i>Stachys arvensis</i> L. (4768)	Arb.	8	13	2	1	-	-	3	2
LYTHRACEAE									
<i>Cuphea campestris</i> Koehne (4780)	Herb.	-	-	-	-	-	-	2	-
LOGANIACEAE									
<i>Spigelia anthelmia</i> L. (4860)	Herb.	-	-	-	-	-	-	-	1
MALVACEAE									
<i>Ayenia erecta</i> Mart. ex K. Schum. (4825)	Herb.	42	27	1	-	8	-	1	-
<i>Corchorus hirtus</i> L. (4778)	Herb.	18	-	2	-	18	-	3	-
<i>Corchorus argutus</i> Kunth (4815)	Herb.	1	-	-	-	9	1	-	4
<i>Sida rhombifolia</i> L. (4787)	Subarb.	-	4	1	-	-	-	1	2
<i>Sida cordifolia</i> L. (4853)	Subarb.	72	52	22	8	52	5	-	1
<i>Sida</i> sp. (4788)	Herb.	-	1	9	-	6	-	1	-
<i>Waltheria operculata</i> Rose (4794)	Subarb.	22	22	13	25	9	-	5	2
<i>Herissantia</i> sp. (4851)	Subarb.	1	19	1	-	-	-	1	-

Continuação Tabela 1- Lista das espécies presentes no banco de sementes no solo e serapilheira ...

Família/Espécies/Nº Registro Herbário CSTR	Hábito	PN		EIRN		EMRN		EARN	
		Solo	Serap.	Solo	Serap.	Solo	Serap.	Solo	Serap.
<b>MOLLUGINACEAE</b>									
<i>Mollugo verticillata</i> L. (4859)	Herb.	97	-	34	-	18	4	28	-
<b>ONAGRACEAE</b>									
<i>Ludwigia erecta</i> (L.) H. Hara (4809)	Herb.	-	-	-	-	1	-	153	3
<b>OXALIDACEAE</b>									
<i>Oxalis guaucensis</i> Norlind. (4813)	Herb.	-	-	-	-	-	-	6	-
<b>PLANTAGINACEAE</b>									
<i>Scoparia dulcis</i> L. (4769)	Herb.	111	-	23	-	12	-	2	-
<i>Morfoespécie 1</i> (4856)	Herb.	-	-	3	-	-	-	-	-
<b>PHYLLANTACEAE</b>									
<i>Phyllanthus heteradenius</i> Müll.Arg (4800)	Herb.	-	-	2	-	4	-	3	2
<i>Phyllanthus niruri</i> L. (4776)	Herb.	9	4	25	13	11	11	10	1
<b>PHYTOLACACEAE</b>									
<i>Microtea paniculata</i> Moq. (4766)	Herb.	10	1	1	3	1	-	29	-
<b>POLYGALACEAE</b>									
<i>Polygala glochidiata</i> Kunth Cham. & Schltld. (4789)	Herb.	-	-	1	1	6	-	1	-
<i>Polygala violacea</i> Aubl. (4770)	Herb.	-	-	-	1	1	-	-	-
<i>Polygala boliviensis</i> A.W.Benn.(4805)	Herb.	-	-	1	1	3	-	-	-
<b>POACEAE</b>									
<i>Aristida longifolia</i> Trin. (4836)	Herb.	-	-	2	-	2	-	-	-
<i>Antheophora hermaphrodita</i> (L.) Kuntze (4843)	Herb.	-	1	-	-	-	-	-	1
<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Willd. (4841)	Herb.	-	-	-	-	2	-	-	-
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop. (4835)	Herb.	1	1	-	-	2	-	7	3
<i>Eragrostis maypurensis</i> (Kunth) Steud. (4838)	Herb.	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Eragrostis amabilis</i> (L.) Wight & Arn. (4839)	Herb.	-	-	1	-	-	-	2	-
<i>Gymnopogon sp.</i> (4837)	Herb.	6	3	5	12	20	6	37	4
<i>Paspalum scutatum</i> Nees ex Trin. (4832)	Herb.	1	1	15	15	8	-	45	12
<i>Paspalum plicatulum</i> Michx. (4833)	Herb.	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Panicum sp.</i> (4829)	Herb.	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Leptochloa virgata</i> (L.) P.Beauv. (4844)	Herb.	-	-	-	-	-	1	12	-
<i>Leptochloa sp.</i> (4831)	Herb.	-	-	-	-	-	-	1	1
<i>Tragus berteronianus</i> Schult. (4845)	Herb.	-	-	-	-	3	1	20	-
<i>Morfoespécie 1</i> (4840)	Herb.	-	-	-	-	1	1	-	1
<b>PORTULACACEAE</b>									
<i>Portulaca oleraceae</i> L. (4782)	Herb.	-	-	-	-	-	-	8	1
<i>Portulaca halimoides</i> L. (4799)	Herb.	11	1	36	2	36	2	72	2
<b>RHAMNACEAE</b>									
<i>Crumenaria decumbens</i> Mart. (4781)	Herb.	-	-	5	48	1	-	10	10



Continuação Tabela 1- Lista das espécies presentes no banco de sementes no solo e serapilheira ...

Família/Espécies/Nº Registro Herbário CSTR	Hábito	PN		EIRN		EMRN		EARN	
		Solo	Serap.	Solo	Serap.	Solo	Serap.	Solo	Serap.
RUBIACEAE									
<i>Diodella teres</i> (Walt.) Small (4806)	Herb.	213	1971	10	41	13	46	22	22
<i>Borreria scabiosoides</i> Cham. & Schltldl. (4786)	Herb.	-	-	-	-	-	-	21	-
<i>Richardia sp.</i> (4785)	Herb.	89	-	81	-	36	7	60	1
<i>Morfoespécie 1</i> (4857)	Herb.	1	-	-	-	-	-	-	-
SOLANACEAE									
<i>Schwenckia americana</i> Rooyen ex L. (4822)	Herb.	-	-	13	-	15	1	-	-
TURNERACEAE									
<i>Turnera subulata</i> Sm. (4801)	Subarb.	4	-	1	-	5	-	-	-
<i>Piriqueta morongii</i> Rolfe (4774)	Herb.	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Piriqueta racemosa</i> (Jacq.) Sweet (4791)	Herb.	-	-	-	-	-	-	-	1
TOTAL		2111	2642	1074	491	594	162	1280	624
TOTAL DE SEMENTES GERMINADAS DO SOLO = 5.059									
TOTAL DE SEMENTES GERMINADAS DA SERAPILHEIRA = 3.919									
TOTAL DE SEMENTES GERMINADAS DO SOLO + SERAPILHEIRA = 8.978									

Hábitos: Árvore = Árv.; Arbusto = Arb.; Herbáceo = Herb.; Trepadeira = Trep.; Subarbusto = Subarb.  
 Áreas: Pastagem Nativa = PN; Estágio Inicial de Regeneração Natural = EIRN; Estágio Médio de Regeneração Natural = EMRN; Estágio Avançado de Regeneração Natural = EARN.

O número de espécies encontradas neste trabalho são superiores a outros estudos desenvolvidos com banco de sementes no solo no Bioma Caatinga, como o observado por Mamede & Araújo (2008), que investigaram o efeito do corte e do fogo sobre o banco de sementes e registradas 56 espécies. As autoras observaram, ainda, que o fogo teve um forte impacto sobre o banco de sementes da caatinga, pois reduziu a riqueza em mais de 40%. Já Silva et al. (2013), pesquisando a variação espaço-temporal em um banco de sementes, encontrou uma riqueza florística de 79 espécies, distribuídos em 50 gêneros e 32 famílias.

A maior riqueza de espécies no solo quando comparado a serapilheira registrada no presente estudo pode ser explicada por diversos fatores bióticos e abióticos, entre eles, o deslocamento das sementes para as camadas mais profundas através do vento que pode ter favorecido a movimentação da camada orgânica para determinados locais; pouco acúmulo de serapilheira, visto que, no período estudado a precipitação foi abaixo da média, tendo implicação direta na deposição de serapilheira; a predação e/ou herbivoria pelos animais que vivem nesses ambientes; ou mesmo a metodologia de coleta que pode ter favorecido o deslocamento dos propágulos para o solo.

Corroborando com os resultados dessa pesquisa, Silva (2009,) analisando o banco de sementes no solo em um fragmento de Caatinga, observou que a maior riqueza florística das espécies foi registrada na camada superficial do solo, enquanto que na serapilheira a riqueza foi significativamente menor.

Quanto ao hábito das espécies identificadas no banco de sementes, verifica-se na Tabela 1 que o herbáceo foi predominante (75,53%), seguido pelo subarbastivo (9,58%), trepadeiras (8,52%), arbustivo (4,25%) e arbóreo (2,12%). Esse número elevado de espécies de hábito herbáceo pode ser atribuído ao curto ciclo de vida das mesmas e produzirem um grande número de sementes, o que faz com que em pouco tempo novas sementes estejam aptas a germinar. Além disso, mesmo com a irregularidade na precipitação da região semiárida, a perpetuação das espécies herbáceas é garantida pelas sementes que se acumulam no solo, conseguindo germinar e completar seu ciclo mesmo com a redução no conteúdo de água no solo. Isso já não acontece com as espécies arbóreas e arbustivas que mesmo com a germinação das sementes, muitas vezes, a umidade no solo não é suficiente para o estabelecimento das plântulas, levando-as à morte.

De acordo com Ribeiro (2013), a morte de espécies herbáceas na estação seca, permanecendo neste período sob a forma de sementes no solo, é uma forte estratégia de sobrevivência de muitas espécies da Caatinga.

Esses resultados se assemelham com os obtidos por Pessoa (2007) e Gonçalves et al. (2011), onde prevaleceu o hábito herbáceo com aproximadamente 80%. Segundo Araújo et al. (2001), a predominância de um determinado hábito em um ambiente depende, principalmente, do tipo de pressão sofrida não somente na área, mas na microrregião.

É importante salientar que as espécies de hábito herbáceo tem uma grande importância ecológica para os ecossistemas florestais, favorecendo a conservação do solo, protegendo-o da ação direta das gotas de chuva, radiação solar, ventos. Suas raízes dificultam o carreamento das partículas, serve como fonte de matéria orgânica, mantém a umidade e reduz os processos erosivos, além de proporcionarem um microclima favorável para o estabelecimento de outras espécies na regeneração natural.

Observa-se na tabela 1 que um total de 8.978 sementes germinaram do banco de sementes nas quatro áreas estudadas, dos quais 5.059 germinaram do solo e 3.919 da serapilheira. A área de pasto nativo (PN) foi responsável pelo maior número de sementes germinadas (4.753), seguidas pela área EARN (1.904), área EIRN (1.565) e

área EMRN (756), respectivamente. Esse maior número de indivíduos na área de pasto nativo pode estar relacionado à maior incidência solar, pela ausência da vegetação nos hábitos arbustivo e arbóreo. Já na área em estágio avançado de regeneração natural (EARN), possivelmente, explica-se por possuir o maior número de espécies.

Um estudo recente desenvolvido por Santos et al. (2013) em diferentes micro-habitats de Caatinga em três anos de estudo observaram que emergiram do banco de sementes um total de 7.455 plântulas, resultado esse inferior ao alcançado no presente estudo.

Algumas espécies se destacaram com maior número de sementes germinadas do banco de sementes nas quatro áreas estudadas, que foram: *Diodella teres* (Walt.) Small (2.338), *Cyperus compressus* L. (573), *Bulbostylis* sp. (501), *Euphorbia hirta* L.(555), *Stylosanthes* sp.(449), *Hyptis suaveolens* (L.) Poit (382), *Evolvulus ovatus* Fernald (304), *Richardia* sp. (274), *Physostemum guianense* (Aubl.) Malme (264), *Sida cordifolia* L. (212), *Centrosema pascuorum* Mart. ex Benth., (181). Bezerra (2009), estudando o estrato herbáceo do banco de sementes do solo para duas áreas (com e sem caprino) de caatinga no cariri paraibano, citou algumas dessas espécies como as com maior número de indivíduos.

O gênero *Stylosanthes* sp. merece destaque entre esses com maior números de sementes germinadas, pois é utilizado como forragem e é encontrado comumente nas pastagens nativas da Caatinga, sendo que no Brasil algumas espécies são vendidas comercialmente no mercado. No entanto, o manejo inadequado dessas pastagens, utilizando-se de práticas não sustentáveis como o fogo, que é muito comum nessa região, pode levar a uma diminuição significativa deste gênero tão importante.

Segundo Embrapa (2004), *Stylosanthes* é o gênero com maior número de cultivares dentre as leguminosas (Fabaceae) tropicais usadas como pastagens. Além de fixar nitrogênio, é capaz de crescer em regiões de solo arenoso, sendo muito resistente à seca e possui grande potencial para recuperação de pastagens e áreas degradadas.

Quanto à representatividade das famílias botânicas no banco de sementes (solo + serapilheira) nas quatro áreas estudadas em ordem decrescente, foram: Fabaceae (14 spp.), Poaceae (14 spp.), Euphorbiaceae (09 spp.), Malvaceae (08 spp.), Convolvulaceae (06 spp.), Asteraceae (06 spp.), Cyperaceae (05 spp.) e Rubiaceae (04 spp.). Essas oito famílias correspondem a 76,60% das espécies identificadas e as demais famílias estão representadas por uma, duas ou três espécies cada. Encontra-se na Figura 1 a distribuição do número de espécies por área para essas famílias.

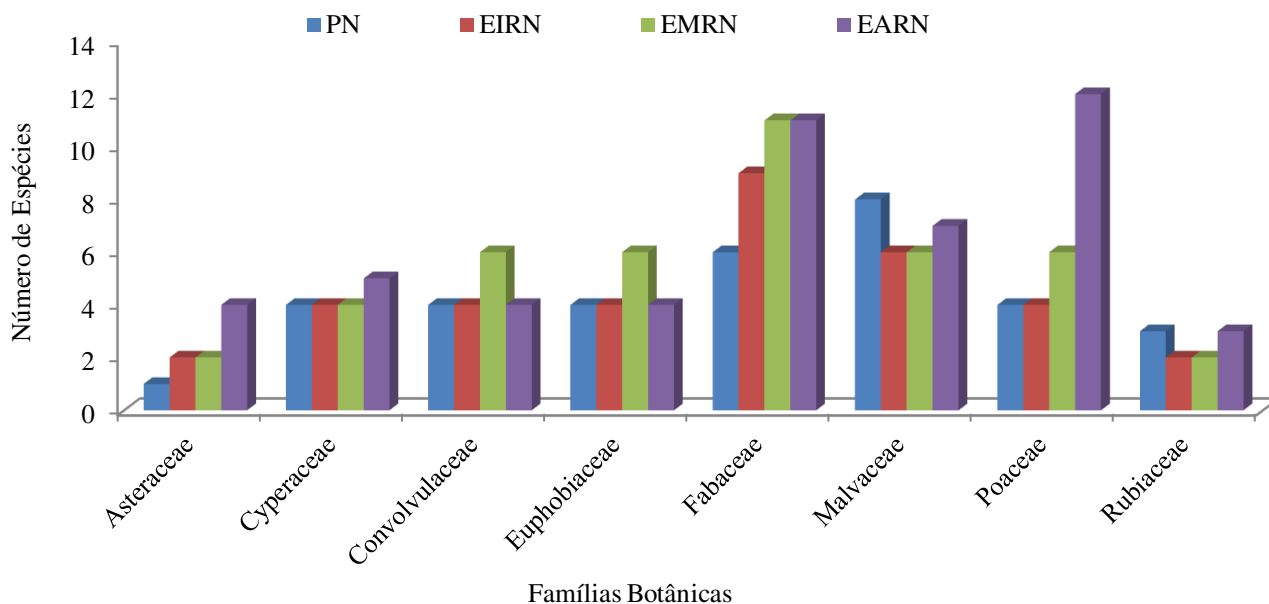


Figura 1 - Famílias botânicas mais representativas das espécies encontradas no banco de sementes (solo + serapilheira) em diferentes estágios de regeneração natural (Pasto Nativo – PN, Estágio Inicial de Regeneração Natural – EIRN, Estágio Médio de Regeneração Natural – EMRN, Estágio Avançado de Regeneração Natural – EARN) em área de caatinga no município de Várzea, PB

Verifica-se na Figura 1 que a família Fabaceae obteve o maior número de espécies, principalmente nas áreas EMRN e EARN com 11 spp. cada, enquanto a família Poaceae obteve o número de espécies na EARN (12 spp.). O maior número de famílias foi alcançado pela área EARN com 26 famílias, sendo quatro delas exclusivas a essa área (Apocynaceae, Lythraceae, Loganiaceae e Oxalidaceae). Na área EIRN registrou-se a presença de 24 famílias, sendo duas exclusivas (Gentianaceae e Hydroleaceae) e nas áreas EMRN e PN foram registrados 22 e 18 famílias, respectivamente.

As famílias botânicas mais representativas neste estudo foram frequentemente encontradas em outras pesquisas realizadas com banco de sementes no solo em área de caatinga (Silva, 2009; Gonçalves et al., 2011; Santos et al., 2013).

De acordo com Queiroz (2009), as espécies da família Fabaceae são encontradas em praticamente todos os ambientes terrestres. A importância desta família pode ser explicada pela associação com bactérias fixadoras de nitrogênio que habitam nódulos nas suas raízes, por isso podem colonizar ambientes pobres em nitrogênio. O autor

afirma ainda que na caatinga as Fabaceae se apresentam em quase toda a diversidade de hábitos desde árvores, herbáceas ou ainda trepadeiras.

As Poaceae possuem um papel importante na prevenção dos processos erosivos do solo, no Brasil os gêneros *Paspalum* spp. e *Panicum* spp. se destacam entre os mais comuns. A importância econômica dessa família explica-se pelo fato de ser utilizada como fonte de alimento, cerca de 70% das terras cultivadas estão cobertas por gramíneas (Judd et al., 2009; Lorenzi e Souza, 2012). Para Nakamura et al. (2009), a importância econômica e ecológica de Poaceae contribuíram para que esta seja uma das famílias de Angiospermas mais conhecidas e estudadas.

### Diversidade florística

Em relação aos índices de diversidade de Shannon-Weaver (H'), observa-se na Tabela 2 que as áreas EARN e EMRN apresentaram os maiores valores no compartimento solo que foram 3,34 e 3,29 e no compartimento serapilheira com 2,26 e 2,52, respectivamente. Resultados que foram confirmados pelo índice de equabilidade de Pielou (J') que foi de 0,81 para o solo em ambas as áreas e de 0,58 e 0,77 para serapilheira. Estes resultados indicam que em ambientes mais preservados e em estágio de regeneração mais avançado existe uma maior riqueza na composição florística e é mais uniforme quanto ao número de indivíduos.

Tabela 2 - Índices de diversidade de Shannon-Weaver (H') e Uniformidade de Pielou (J') das espécies presentes no banco de sementes (solo e serapilheira) em diferentes estágios de regeneração natural em área de caatinga no município de Várzea, PB

Áreas	H'		J'	
	Solo	Serapilheira	Solo	Serapilheira
Pastagem Nativa (PN)	2,74	1,15	0,74	0,33
Estágio Inicial de Regeneração Natural (EIRN)	2,92	2,52	0,74	0,72
Estágio Médio de Regeneração Natural (EMRN)	3,29	2,52	0,81	0,77
Estágio Avançado de Regeneração Natural (EARN)	3,34	2,26	0,81	0,58

Verifica-se que na área de PN, na serapilheira, foram obtidos os menores índices, tanto para Shannon-Weaver (H') com 1,15 quanto para Pielou (J') com 0,33. Nessas áreas ocorreu a germinação de um maior número de indivíduos (2.642), porém, apenas a espécie *Diodella teres* (Walt.), Small foi responsável por 1.971, o que explica esses

baixos valores, levando em consideração esses índices não avaliarem apenas a riqueza de espécies, mas também sua uniformidade e distribuição no espaço amostral. Segundo Parente et al. (2011), esse fato também se explica pelo caráter dinâmico e heterogêneo das comunidades herbáceas, no que se refere a sua distribuição no espaço e no tempo.

Bezerra (2009), estudando o estrato herbáceo do banco de sementes do solo para duas áreas (com e sem caprino) de caatinga no cariri paraibano observou que o índice de diversidade de Shannon-Weaver ( $H'$ ) foi de 3,03 e 3,07 e equabilidade de Pielou ( $J'$ ) foi 0,92 e 0,93, apesar de próximos a área sem animais apresentou valores um pouco mais elevados.

Como as áreas EMRN e EARN de regeneração obtiveram a maior diversidade de espécies, algumas destas espécies foram exclusivas às mesmas, sendo que na área EMRN ocorreu apenas uma no solo (*Merremia aegyptia* (L.) Urb.), enquanto que na área EARN foram 18 espécies exclusivas, sendo cinco no solo (*Acmella oleracea* (L.) R. K. Jansen, *Achyrocline satureioides* (Lam.) DC., *Leplidaploa remotiflora* (Rich.) H. Rob., *Cuphea campestris* Koehne e *Oxalis guaucensis* Norlind.), sete na serapilheira (*Matelea nigra* (Decne.) Morillo & Fontella, *Cnidoscolus quercifolios* Pohl., *Euphobia comosa* Vell., *Spigelia anthelmia* L., *Paspalum plicatulum* Michx., *Panicum* sp. e *Piriqueta racemosa* (Jacq.) Sweet) e seis espécies foram comuns entre solo e serapilheira (*Aeschynomene* sp. 2, *Desmodium* sp., *Mimosa arenosa* (Willd.) Poir., *Ludwigia erecta* (L.) H. Hara, *Leptochloa* sp., *Portulaca oleraceae* L.).

Nas áreas EARN, EMRN e EARN foi registrada a germinação do banco de sementes de espécies dos hábitos arbóreo e arbustivo, como: *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir. (jurema preta), *Cnidoscolus quercifolios* Pohl. (favela), *Mimosa arenosa* (Willd.) Poir. (unha de gato) e *Croton sonderianus* Müll. Arg. (marmeleiro). Todas essas espécies são consideradas como pioneiras, o que indica que as áreas estão em processo de regeneração natural e se encontram em sucessão secundária, além de confirmar que esses ambientes já passaram por alterações antrópicas.

Segundo Bakke (2005) é característica da *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir. a produção anual de uma grande quantidade de plântulas e evidencia a sua importância ao manter o banco de sementes apto a germinar em resposta ao aumento de umidade no solo, o que resulta no seu potencial colonizador em qualquer momento e local que ofereça as condições mínimas para o seu estabelecimento.

Para Alvarenga et al. (2006), as causas pelas quais a maioria das sementes de espécies pioneiras tem capacidade de permanecer estocada no solo são devido ao

mecanismo de dormência e longevidade das sementes. Segundo Gonçalves et al. (2008), o banco de sementes pode ser considerado importante mecanismo para o estabelecimento de espécies, sobretudo nos estágios iniciais de sucessão ecológica.

Na área PN não foi registrado a germinação de nenhuma espécie de hábito arbóreo ou arbustivo, mesmo com a presença de remanescente de caatinga próximos. A entrada de propágulos através da chuva de sementes parece não estar sendo eficiente para esses hábitos, provavelmente por não possuir barreiras físicas que favoreçam que as sementes sejam interceptadas durante a dispersão. Outro fator que pode ser considerado é estar havendo uma intensa predação e/ou herbivoria pelos animais, como também revela a severidade dos impactos sofridos nesse ambiente pelo pastejo dos animais.

Através dos índices de similaridade de Jaccard (SJ), pode-se observar na Tabela 3 que existe similaridade entre as áreas estudadas, porém, áreas em estágios inicial e médio de regeneração obtiveram o maior valor com 0,65, provavelmente pelos estágios de regeneração natural estar mais próximos, esses ambientes possuem características semelhantes.

Tabela 3 - Matriz de índices de similaridade de Jaccard (SJ), estimados para diferentes estágios de regeneração natural de caatinga no município de Várzea, PB

Áreas	PN	EIRN	EMRN	EARN
Pastagem Nativa (PN)	1,00	0,61	0,55	0,51
Estágio Inicial de Regeneração Natural (EIRN)		1,00	0,65	0,50
Estágio Médio de Regeneração Natural (EMRN)			1,00	0,53
Estágio Avançado de Regeneração Natural (EARN)				1,00

Embora as áreas em EMRN e EARN tenham obtido os maiores valores em relação à diversidade de espécies, as mesmas não foram as mais similares, considerando que o índice de similaridade de Jaccard (SJ) avalia o número de espécies comuns entre duas comunidades distintas, em uma escala que varia de 0 a 1 e quanto mais o valor se aproxima de 1 mais similar são as comunidades.

A hipótese avaliada neste estudo foi confirmada, visto que a composição florista e número de indivíduos foram diferenciados de acordo com o estágio de regeneração natural a qual o ambiente se encontra. Nas áreas EMRN e EARN, onde a regeneração encontra-se em estágio mais avançado, a riqueza de espécies foi maior, no entanto, o número de indivíduos foi consideravelmente menor em relação à área de PN, talvez por

ser locais mais sombreados, com maior densidade da cobertura vegetal das espécies arbustivas e arbóreas, o que limita a predominância do estrato herbáceo.

## CONCLUSÕES

O banco de sementes do solo nas áreas estudadas é composto predominantemente por espécies de hábito herbáceo;

A composição florística do banco de sementes é variável de acordo com o estágio de regeneração natural, sendo maior nos estágios médio e avançado;

A área de pastagem nativa apresentou o maior número de sementes germinadas do banco de sementes no solo.

## LITERATURA CITADA

APG III. Anup date of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. Botanical Journal of the Linnean Society, v. 161, p. 105-121. 2009.

Alvarenga, A. P.; Pereira, I. M.; Pereira, S. A. Avaliação do banco de sementes do solo, como subsídio para recomposição de mata ciliar no entorno de duas nascentes na região de Lavras-MG. Revista Científica Eletrônica de Agronomia, Garça, n. 9, 2006. <[http://faef.revista.inf.br/imagens\\_arquivos/arquivos\\_destaque/Gv7V6xeAYZCo8YI\\_2013-5-1-10-58-3.pdf](http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/Gv7V6xeAYZCo8YI_2013-5-1-10-58-3.pdf)>. 20 jun. 2013.

Araujo, M.M.; Oliveira, F.A.; Vieira, I.C.G.; Barros, P.L.C.; Lima, C.A.T. Densidade e Composição Florística do Banco de Sementes do Solo de Florestas Sucessionais na Região do Baixo Rio Guamá, Amazônia Oriental. Scientia Forestalis, Piracicaba, n. 59, p. 115-130, 2001.

<<http://repositorio.museugoeldi.br/jspui/bitstream/123456789/268/1/Scientia%20Forestalis%20n59%202001%20ARAUJO.pdf>>. 12. maio 2013.

Bakke, I. A. Potencial de acumulação de fitomassa e composição bromatológica da jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.). Poir) na região semiárida da Paraíba. Areia: Universidade Federal da Paraíba, 2005. 104 p. Tese de Doutorado.



Bezerra, M. F. Florística e fitossociologia do banco de sementes do solo e composição bromatológica do estrato herbáceo da caatinga, no cariri paraibano. Areia: Universidade Federal da Paraíba, 2009, 107 p. Brasil. Dissertação de Mestrado.

Brasil. Resolução CONAMA nº 10, de 1 de outubro de 1993. Estabelece os parâmetros básicos para análise dos estágios de sucessão de Mata Atlântica. Publicada no Diário Oficial da União, nº 209, de 3 de nov. de 1993, Seção 1, p. 16497-16498.

<[http://www.mma.gov.br/estruturas/202/arquivos/conama\\_res\\_cons\\_1993\\_010\\_estgios\\_sucessionais\\_de\\_florestas\\_geral\\_202.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/202/arquivos/conama_res_cons_1993_010_estgios_sucessionais_de_florestas_geral_202.pdf)>. 16 nov. 2013.

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 Brasílica, Feira de Santana, v. 17, n. 2, p. 259-264, 2003. <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-33062003000200008&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-33062003000200008&script=sci_arttext)>. 05. ago. 2013.

EMBRAPA, Silva, M. P. Estilosantes - *Stylosanthes* spp. Fauna e Flora do Cerrado, Campo Grande, Junho 2004.

<<http://www.cnpqc.embrapa.br/~rodiney/series/flora/estilo/estilosantes.htm>>. 08 out. 2013.

EMBRAPA. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos/ SANTOS, H. G.; ALMEIDA, J. A.; OLIVEIRA, J. B.; LUMBRERAS, J. F.; ANJOS, L. H. C.; COELHO, M. R.; JACOMINE, P. K. T.; CUNHA, T. J. F.; OLIVEIRA, V. A. (3 ed.), Brasília, DF : Embrapa, 2013. 353 p.

FLORA DO BRASIL. 2013. <[www.floradobrasil.jbrj.gov.br](http://www.floradobrasil.jbrj.gov.br)>. 03 ago. 2013.

Giulietti, A. M.; Harley, R. M.; Queiroz, L. P.; Rapini, A. Apresentando o Cenário. In: QUEIROZ, L. P.; RAPINI, A.; GIULIETTI, A. M (Org.). Rumo ao Amplo Conhecimento da Biodiversidade do Semiárido Brasileiro. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2006. 15-18 p.

Gonçalves, A. R.; Martins, R. C. C.; Martins, I. S.; Felfili, J. M. Bancos de sementes do sub-bosque de *Pinus* spp. e *Eucalyptus* spp. na Flona de Brasília. Revista Cerne, Lavras, v. 14, n. 1, p. 23-32, 2008. < [http://www.dcf.ufla.br/cerne/artigos/10-02-20098089v14\\_n1\\_artigo%2004.pdf](http://www.dcf.ufla.br/cerne/artigos/10-02-20098089v14_n1_artigo%2004.pdf) >. 20 jun. 2013.

Gonçalves, G. S.; Andrade, L. A.; Xavier, K. R. F.; Oliveira, L. S. B.; Moura, M. A. Estudo do banco de sementes do solo em uma área de caatinga invadida por *Parkinsonia aculeata* L. Revista Brasileira de Biociências, Porto Alegre, v. 9, n. 4, p. 428-436, 2011. < <http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/1440> >. 02 ago. 2013.

Judd, W. S; Campbell, C. S; Kellogg, E. A; Stevens, P.F; Donoghue, M.J. Sistemática Vegetal um enfoque filogenético. 3. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2009, 632p.

Koppen, W. Tradução: CORRÊA, A.C.B. Sistema Geográfico dos Climas. Notas e Comunicado de Geografia – Série B: Textos Didáticos nº13. Ed. Universitária – UFPE, Departamento de Ciências Geográficas, UFPE, p.31, 1996.

Lorenzi, H.; Souza, V. C. Botânica Sistemática: Guia ilustrativo para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG III. (3 ed.), Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2012. 768p.

Mata Nativa 3. Software para análise fitossociológica e elaboração de planos de manejo de florestas nativas (Manual do Usuário). Viçosa: Cientec, 2013.

Mamede, M. A.; Araújo F.S. Effects of slash and burn practices on a soil seed bank of Caatinga vegetation in Northeastern Brazil. Journal of Arid Environments, v. 72, p. 458–470, 2008. < <http://dx.doi.org/10.1016/j.jaridenv.2007.07.014> >

Nakamura, A. T.; Longhi-Wagner, H. A.; Scatena, V. L. Desenvolvimento de óvulo, fruto e semente de espécies de Poaceae (Poales). Revista Brasileira de Botânica, São Paulo, v.32, n.1, p.165-176, 2009. < <http://www.scielo.br/pdf/rbb/v32n1/a16v32n1.pdf> >. 03 out. 2013.

Nóbrega, A. M. F.; Valeri, S. V.; Paula, R. C.; Pavani, M. C. M. D.; Silva, S. A. Banco de sementes de remanescentes naturais e de áreas reflorestadas em uma várzea do rio Mogi-Guaçu – SP. *Revista Árvore*, Viçosa, v.33, n.3, p.403-411, 2009. <<http://www.scielo.br/pdf/rarv/v33n3/02.pdf>>. 10 set. 2013.

Oliveira, S. F. Comparação do banco de sementes do solo de três fitofisionomias do bioma cerrado em áreas perturbadas. Brasília: Universidade de Brasília, 2007, 53p. Dissertação de Mestrado.

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*, Petrolina, v.1, n.1, p. 18-31, 2011. <<http://periodicos.ifsertao-pe.edu.br/ojs2/index.php/revista/article/view/29/20>>. 19 set. 2013.

Pessoa, L. M. Variação espacial e sazonal do banco de sementes do solo em uma área de caatinga, Serra Talhada, PE. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2007. 45p. Dissertação Mestrado.

Queiroz, L. P. Leguminosas da Caatinga. Feira de Santana: Universidade Estadual de Feira de Santana, 2009. 467 p.

Ribeiro, T. O. Regeneração de espécies arbóreas e fauna do solo em diferentes ambientes no Semiárido da Paraíba. Patos: Universidade Federal de Campina Grande, 2013. 86p. Dissertação de Mestrado.

Rodrigues, B. D.; Martins, S. V.; Leite, H. G. Avaliação do potencial da transposição da serapilheira e do banco de sementes do solo para restauração florestal em áreas degradadas. *Revista Árvore*, Viçosa, v.34, n.1, p. 65-73, 2010. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622010000100008>>

Santos, D. M.; Silva, K. A.; Albuquerque, U. P.; Santos, J. M. F. F.; Lopes, C. G. R.; Araújo, E. L. Can spatial variation and inter-annual variation in precipitation explain the seed density and species richness of the germinable soil seed bank in a tropical dry

forest in north-eastern Brazil? *Flora*, v. 208, p. 445–452, 2013. < <http://dx.doi.org/10.1016/j.flora.2013.07.006> >

Schorn, L. A.; Fenilli, T. A. B.; Krüger, A.; Pellens, G. C.; Budag, J. ; Nadolny, M. C. Composição do banco de sementes no solo em áreas de preservação permanente sob diferentes tipos de cobertura. *Revista Floresta*, Curitiba, PR, v. 43, n. 1, p. 49 –58, 2013. < <http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs/index.php/floresta/article/view/21493> >. 19 set. 2013.

Souza, A. L.; Soares, C. P. B. *Florestas nativas: estrutura, dinâmica e manejo*. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2013. 322p.

Silva, K. A.; Santos, D. M.; Santos, J. M. F. F.; Albuquerque, U. P.; Ferraz, E. M. N.; Araújo, E. L. Spatio-temporal variation in a seed bank of a semiarid region in northeastern Brazil. *Acta Oecologica*, v. 46, p. 25–32, 2013. < [http://ac.els-cdn.com/S1146609X12001403/1-s2.0-S1146609X12001403-main.pdf?\\_tid=070ef9f0-556b-11e3-8bb1-00000aab0f02&acdnat=1385340572\\_d922587c3b96f9827039387dcd1778a3](http://ac.els-cdn.com/S1146609X12001403/1-s2.0-S1146609X12001403-main.pdf?_tid=070ef9f0-556b-11e3-8bb1-00000aab0f02&acdnat=1385340572_d922587c3b96f9827039387dcd1778a3) > 15 set. 2013.

Silva, K. A. Banco de sementes (lenhosas e herbáceas) e dinâmica de quatro populações herbáceas em uma área da caatinga em Pernambuco. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2009. 132 p. Tese Doutorado.

W<sup>3</sup> TROPICOS. Tropicos Home - Missouri Botanical Garden. 2013.<[www.tropicos.org](http://www.tropicos.org)>. 10 out. 2013.

## **CAPÍTULO 2**

---

### **FITOSSOCIOLOGIA DO BANCO DE SEMENTES NO SOLO EM DIFERENTES ESTÁGIOS DE REGENERAÇÃO NATURAL DE CAATINGA, SERIDÓ PARAIBANO**

---

(Manuscrito a ser submetido à Revista *Communicata Scientiae*)

## Fitossociologia do banco de sementes no solo em diferentes estágios de regeneração natural de caatinga, Seridó paraibano

### Resumo

O banco de sementes no solo é um dos mecanismos mais eficientes na condução da regeneração natural nos ecossistemas. Objetivou-se neste estudo avaliar a fitossociologia do banco de sementes no solo em diferentes estágios de regeneração natural em área de caatinga. O trabalho foi desenvolvido na Fazenda Cachoeira de São Porfírio, no município de Várzea – PB, onde foram selecionadas quatro áreas: uma com pastagem nativa e três áreas com vegetação em diferentes estágios de regeneração natural. Para amostragem do banco de sementes foram realizadas coletas no solo (0-5 cm) e serapilheira em três épocas distintas. A metodologia utilizada para de avaliar o banco de sementes foi a de emergência de plântulas, que ocorreu em casa de vegetação e a pleno sol. Foram avaliados os seguintes parâmetros fitossociológicos: Frequências Absoluta (FA) e Frequência Relativa (FR), Densidade Absoluta (DA), Densidade Relativa (DR) e Densidade Total (DT). O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados em arranjo fatorial (4 x 3 x 2 x 2), com três repetições. Entre os fatores estudados o fator áreas e épocas foram os únicos que apresentaram diferenças significativas ( $p < 0,01$ ). O banco de sementes no solo apresentou variação sazonal, registrando os valores mais elevados de emergência de plântulas na época chuvosa. A área de pastagem nativa obteve as maiores densidades de sementes germinadas. A densidade média do banco de sementes foi superior no solo com 5.066 sementes/m<sup>2</sup> e 3.939 sementes/m<sup>2</sup> na serapilheira.

**Palavras chave:** emergência de plântulas, espécies herbáceas, núcleo de desertificação

## Phytosociology seed bank in the soil at different stages of natural regeneration of the Caatinga, Seridó Paraíba

### Abstract

The seed bank in the soil is one of the most efficient mechanisms driving of natural regeneration us ecosystem. The objective of this study was to evaluate the fitossociologia in seed bank in the soil us different stages of natural regeneration in areas of caatinga. The study was conducted at Fazenda Cachoeira de São Porfírio, in the municipality of Várzea - PB, where four areas were selected: one with native pasture and three areas with vegetation at different stages of natural regeneration. For sampling the seed bank, were collected the soil samples (0-5 cm) and litterfall, in three different epochs. The methodology used to evaluate the seed bank was the seedling emergence, evaluated in greenhouse and full sun. Were evaluated the following parameters phytosociological: Absolute Frequencies (AF) and Relative Frequency (RF), Absolute Density (DA), Relative Density (RD) and

46 Total Density (TD). The experimental design was a randomized block factorial  
47 design (4 x 3 x 2 x 2), with three replications. Among the factors studied, the areas  
48 factor and seasons, were the ones who had significant differences ( $p < 0.01$ ). The  
49 seed bank in the soil showed seasonal variation, recording the highest values of  
50 seedling emergence in the rainy season. The area of native grassland had the  
51 highest densities of germinated seeds. The average density of the seed bank was  
52 higher in the soil, with 5,066 seeds/m<sup>2</sup> and, 3,939 seeds/m<sup>2</sup> na litterfall.

53

54 **Keywords:** emergence of seedlings, herbaceous species, nucleus of desertification

## 55 **Introdução**

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

64 O estudo do banco de sementes no solo é uma importante ferramenta  
65 utilizada para diagnosticar o efeito dessa degradação nos ecossistemas terrestres.  
66 Através da sua avaliação, relativamente rápida e de baixo custo, é possível  
67 definir estratégias de manejo sustentável do ambiente e acelerar o processo de  
68 regeneração e sucessão vegetal.

69 De acordo com Ribeiro (2013), a regeneração natural é um processo de  
70 crescimento e desenvolvimento natural das espécies vegetais, mas para que esse  
71 processo ocorra são necessários alguns mecanismos, tais como: chuva de  
72 sementes provenientes de indivíduos presentes na área e/ou em adjacências,  
73 banco de sementes no solo, banco de plântulas e rebrotas de cepas e raízes de

74 espécies vegetais que foram submetidos a injúrias ou que apresentam  
75 regeneração natural de gemas presentes nestes órgãos.

76 Conhecer a composição florística do banco de sementes no solo é de  
77 suma importância para conhecer a sua diversidade. Porém, os estudos  
78 fitossociológicos proporcionam uma análise mais completa da importância  
79 ecológica das espécies na comunidade, através de parâmetros como  
80 frequência, que mede a distribuição de cada espécie em termos percentuais  
81 sobre a área e densidade que é o número de indivíduos por unidade de área.

82 Assim, este estudo teve como objetivo avaliar alguns parâmetros  
83 fitossociológicos das espécies presentes no banco de sementes no solo em áreas  
84 de caatinga em diferentes estágios de regeneração natural, no Seridó da  
85 Paraíba.

## 86 **Material e métodos**

87 O estudo foi desenvolvido na Fazenda Cachoeira de São Porfírio, situada  
88 no município de Várzea - PB (06° 48' 32,1" S; 36° 57', 17,4" W), com altitude de 271  
89 m, localizada no Núcleo de Desertificação do Seridó Ocidental da Paraíba,  
90 Mesorregião do Sertão Paraibano.

91 Segundo a classificação de Köppen (1996), o clima da região se  
92 enquadra no tipo BSh, semiárido, com médias térmicas anuais superiores a 25°C e  
93 pluviosidade média anual inferior a 800 mm ano<sup>-1</sup>, com chuvas irregulares.

94 Quanto aos solos, segundo EMBRAPA (2013) predomina na região em  
95 estudo Associações de Luvisolos e Neossolos Litólicos, com afloramentos de  
96 rochas e topografia com variações suaves onduladas.

97 A vegetação das áreas estudadas é de caatinga em estágio secundário de  
98 sucessão ecológica, devido ao processo de desmatamento que as mesmas



99 sofreram para implantação de agricultura, principalmente o cultivo do algodão  
100 (*Gossypium hirsutum* L) e pecuária extensiva.

101 Para o estudo do banco de sementes no solo foram selecionadas quatro áreas,  
102 medindo cada uma 3000 m<sup>2</sup>, sendo uma com pastagem nativa e três com  
103 vegetação em diferentes estágios regeneração natural, que foram cercadas  
104 para evitar a presença de animais pastejando. A caracterização dos estágios de  
105 regeneração natural das áreas foi baseada na resolução CONAMA (nº 10, de 01  
106 de outubro de 1993), sendo assim caracterizadas:

107 Área I: Pastagem Nativa (PN): área com vegetação herbácea e subarbusciva,  
108 desprovida de vegetação arbórea, localizada sob as coordenadas 06° 48' 18.5" S  
109 e 36° 56' 58.9" W.

110 Área II: Estágio Inicial de Regeneração natural (EIRN): área com presença de  
111 vegetação arbustiva-arbórea, com aproximadamente 10 anos de idade,  
112 localizada nas coordenadas 06° 48' 24.8" S e 36° 57' 10.6" W. A vegetação  
113 lenhosa apresenta distribuição diamétrica de pequena amplitude, com indivíduos  
114 de pequeno porte e espaçada e clareiras ocupadas pelo estrato herbáceo.

115 Área III: Estágio Médio de Regeneração Natural (EMRN): área com vegetação  
116 arbustiva-arbórea com cerca de 20 a 25 anos de idade localizada na  
117 coordenadas 06° 48' 22.3" S e 36° 57' 04.1" W. A vegetação é composta,  
118 predominantemente, por indivíduos arbustivo-arbórea de porte médio e  
119 pequeno, com clareiras ocupadas pelo estrato herbáceo.

120 Área IV: Estágio Avançado de Regeneração Natural (EARN): vegetação  
121 com aproximadamente 50 anos sem interferência antrópica, localizada nas  
122 coordenadas 06° 48' 32.5" S e 36° 57' 09.0" W. Esta área caracteriza-se pela  
123 fisionomia arbórea de porte adulto (alto), predominante sobre os demais, embora

124 estejam presentes os estratos herbáceo e arbustivo. Apresenta um dossel  
125 relativamente uniforme com a maior parte das copas se tocando, sombreando o  
126 solo com conseqüente diminuição do estrato herbáceo.

127 Para amostragem do banco de sementes foram realizadas coletas nos  
128 compartimentos solo e serapilheira em três épocas distintas: junho e outubro/2012  
129 e fevereiro/2013, com a finalidade de caracterizar o banco de sementes no final  
130 do período chuvoso, período seco e início do período chuvoso.

131 A área de coleta foi delimitada por uma moldura de madeira com  
132 dimensões de 0,25 m x 0,5 m (0,125 m<sup>2</sup>), sendo coletadas, aleatoriamente, doze  
133 amostras por área em cada época, sendo seis amostras de serapilheira,  
134 considerada toda manta orgânica na superfície do solo e seis amostras de solo,  
135 que foram coletadas com o auxílio de uma enxada na profundidade de 0-5 cm.

136 As amostras de solo e serapilheira foram acondicionadas em sacos  
137 plásticos, devidamente identificadas e transportadas para o Viveiro Florestal da  
138 Universidade Federal de Campina Grande, *Campus* de Patos, PB.

139 No viveiro as amostras de solo e serapilheira foram homogeneizadas e, em  
140 seguida, distribuídas em bandejas plásticas de 0,28 m<sup>2</sup>, contendo uma camada  
141 de 3,0 cm de espessura de vermiculita de granulometria média, onde segundo  
142 Nóbrega et al. (2009), ajuda a manter a umidade e favorece a emergência e  
143 crescimento das plântulas.

144 A metodologia utilizada para determinar a composição florística das  
145 espécies do banco de sementes no solo foi o de emergência de plântulas, que  
146 ocorreu em casa de vegetação e pleno sol. De acordo com Costa & Araújo  
147 (2003), este método é utilizado em virtude do tamanho reduzido das sementes  
148 observadas no estrato herbáceo da caatinga. A emergência das plântulas foi

149 avaliada por seis meses, com irrigação e observações diárias, conforme  
 150 preconizado por Rodrigues et al. (2010).

151 Para identificação e contabilização dos indivíduos que emergiram, coletou-  
 152 se o material botânico fértil seguindo a metodologia usual em taxonomia descrita  
 153 por Judd et al. (2009). A identificação desse material foi realizada através da  
 154 análise dos caracteres vegetativos e reprodutivos em estereomicroscópio, com  
 155 uso de bibliografias especializadas, consulta a herbários e especialistas.

156 As espécies emergentes foram classificadas quanto ao hábito em arbóreas,  
 157 arbustivas, subarbustivas, herbáceas e trepadeiras. A lista de espécies do banco  
 158 de sementes no solo foi organizada em ordem alfabética de família, de acordo  
 159 com o sistema de classificação Angiosperm Phylogeny Group (APG III, 2009). A  
 160 grafia dos nomes científicos e autores das espécies foram consultados na base de  
 161 dados do Missouri Botanical Garden (W<sup>3</sup> TROPICOS, 2013) e na lista de espécies  
 162 da Flora do Brasil (2013).

163 Para as estimativas da estrutura horizontal das espécies presentes no banco  
 164 de sementes no solo foram avaliados os seguintes parâmetros fitossociológicos:  
 165 Frequência Absoluta (FA) e Frequência Relativa (FR), Densidade Absoluta (DA)  
 166 Densidade Relativa (DR) e Densidade Total (DT). As fórmulas de cada parâmetro  
 167 estão descritas, abaixo, de acordo com Souza & Soares (2013) e os cálculos foram  
 168 realizados com auxílio do programa Mata Nativa 3 (2013).

169 O cálculo da frequência possibilita avaliar a distribuição da espécie nas  
 170 unidades amostrais. Conforme a seguinte fórmula:

$$FA_i = \left( \frac{u_i}{u_t} \right) \times 100; \quad FR_i = \left( \frac{FA_i}{\sum_{i=1}^p FA_i} \right) \times 100$$

171 Em que:

172 FA i = frequência absoluta da i-ésima espécie na comunidade vegetal;

173 FR i = frequência relativa da i-ésima espécie na comunidade vegetal;

174 u i = número de unidades amostrais em que a i-ésima espécie ocorre;

175 u t = número total de unidades amostrais;

176 P = número de espécies amostradas.

177 Já o parâmetro densidade, permite avaliar o número de indivíduos por  
178 unidade de área, com que a espécie ocorre na comunidade, utilizando a  
179 fórmula:

$$DA_i = \frac{n_i}{A}; \quad DR_i = \frac{DA_i}{DT} \times 100; \quad DT = \frac{N}{A}$$

180 Em que:

181 DA i = densidade absoluta da i-ésima espécie, em número de indivíduos por m<sup>2</sup>;

182 n i = número de indivíduos da i-ésima espécie na amostragem;

183 N = número total de indivíduos amostrados;

184 A = área total amostrada;

185 DR i = densidade relativa (%) da i-ésima espécie;

186 DT = densidade total, em número de indivíduos por m<sup>2</sup> (soma das densidades de  
187 todas as espécies amostradas).

188 O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados em  
189 arranjo fatorial 4 x 3 x 2 x 2 (áreas x épocas x sombreamento x compartimento),  
190 com três repetições. A análise dos dados foi realizada com o uso do Software  
191 ASSISTAT Versão 7.7 beta (Silva & Azevedo, 2013).

## 192 **Resultados e discussão**

193 Através da análise estatística constatou-se que entre os fatores estudados  
194 áreas e épocas foram os únicos que apresentaram diferenças significativas

195 ( $p < 0,01$ ), onde a área de pastagem nativa (PN) apresentou o maior valor médio  
 196 com 134,86 de sementes germinadas, diferindo das demais (Tabela 1). Já em  
 197 relação às épocas, a época 3 (fevereiro/2013) obteve uma média 112,25  
 198 sementes germinadas, diferindo, significativamente, das demais épocas ( $p < 0,01$ ).  
 199 Não foi observada diferença significativa para os fatores ambientes e  
 200 compartimentos.

201 **Tabela 1.** Valores médios de emergência de plântulas do banco de sementes nas  
 202 áreas, épocas, compartimentos e ambientes, em diferentes estágios de  
 203 regeneração natural da caatinga no município de Várzea, PB.

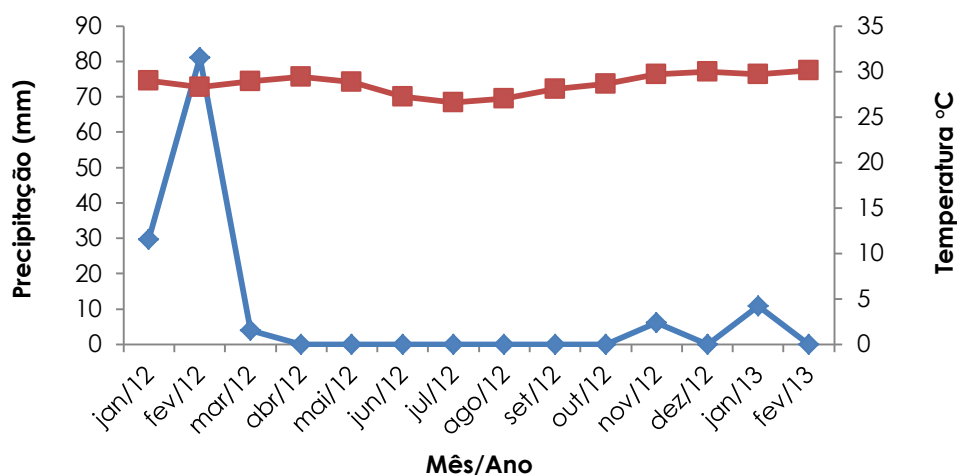
Áreas				Épocas			Compartimentos		Ambientes	
PN	EIRN	EMRN	EARN	Jun/12	Out/12	Fev/13	Solo	Serap.	Somb. 50%	Pleno sol
134,86a	43,67b	20,64b	53,44b	41,77 b	35,44b	112,25a	72,00a	54,31a	70,07a	56,24a

204 PN = Pastagem nativa; EIRN = Estágio inicial de regeneração natural; EMRN = Estágio médio de regeneração  
 205 natural; EARN = Estágio avançado de regeneração natural. Somb. = sombreamento. Serap. = serapilheira.  
 206 Letras iguais = diferença não significativa; Letras diferentes = diferença significativa ( $p < 0,01$ ).  
 207

208 O maior número de sementes germinadas na área PN pode ser atribuído à  
 209 ausência de espécies arbustivas e arbóreas, permitindo maior incidência  
 210 luminosa, favorecendo a germinação das sementes de espécies herbáceas. Já  
 211 as áreas que estão em estágio de regeneração natural mais avançado, com  
 212 presença de espécies arbustivas e arbóreas que favorece o sombreamento no  
 213 piso florestal, contribuem com a consequente diminuição no número de plântulas  
 214 emergentes das espécies herbáceas.

215 De acordo com Andrade (2012), a existência de microhabitats com maior  
 216 ou menor incidência luminosa, devido à presença das plantas lenhosas constitui  
 217 um fator importante para o estabelecimento de espécies herbáceas, sendo o  
 218 nível de sombreamento um aspecto relevante.

219 Com relação às épocas, observa-se na tabela 1 que em fevereiro de 2013  
 220 foi realizada a coleta que obteve o maior número de sementes germinadas e que  
 221 pode ser em decorrência de janeiro/2013 ter sido registrado uma precipitação de  
 222 10,9 mm, como pode ser observado na figura 1, com conseqüente aumento no  
 223 conteúdo de água no solo, o que propiciou um ambiente favorável, permitindo o  
 224 maior número de sementes germinadas do banco de sementes nessa época.



225

226 Fonte: EMATER (2013)

227 **Figura 1.** Precipitação pluviométrica (mm) e temperatura (°C) durante o período  
 228 de janeiro de 2012 a fevereiro de 2013, no município de Várzea, PB.

229 Como a composição do banco de sementes das áreas estudadas é  
 230 constituída por, aproximadamente, 75% de espécies de hábito herbáceo, sendo  
 231 estas de curtos ciclos de vida, apesar do volume precipitado ter sido baixo, talvez  
 232 foi suficiente para que as mesmas conseguissem se reproduzir, de modo que em  
 233 fevereiro/2012 algumas sementes estavam aptas a germinarem, sem perder sua  
 234 viabilidade e nem serem atacadas por patógenos ou predadores.

235 Nas coletas realizadas em junho e outubro/2012 não se registrou  
 236 precipitação nos meses antecedentes, porém, as temperaturas mantiveram-se

237 elevadas em torno de 28°C (Figura 1), o que pode ter favorecido a redução da  
238 viabilidade das sementes, podendo estas terem sido predadas ou serviram de  
239 alimento para os animais, devido à escassez de alimento nessa época do ano,  
240 em especial em ano de longos períodos de estiagem, como 2012.

241 Corroborando com esses resultados, Pessoa (2007) observou que no período  
242 seco a densidade de sementes que germinaram no banco foi inferior ao período  
243 chuvoso, demonstrando que existe uma acentuada variação sazonal na  
244 caatinga, a qual pode estar relacionada a diversos fatores como: longevidade  
245 da semente, predação/herbívoria, entre outros.

246 Santos et al. (2013) estudaram a variação espacial e a variação interanual  
247 de precipitação no banco de sementes no solo em caatinga no Nordeste do  
248 Brasil e observaram que as correlações indicaram que a variação interanual de  
249 precipitação explicou 48% da riqueza de espécies na área de estudo.

250 Outro fator importante foi mencionado por Ribeiro (2013), onde afirma que  
251 banco de sementes possui dinâmica própria que varia conforme a espécie,  
252 condições da semente, ocorrência de predadores e fatores ambientais e que seu  
253 tamanho é determinado pela produção de sementes, extensão da chuva de  
254 sementes, mortalidade de sementes no solo e número de sementes germinadas.

255 Embora não apresentando diferenças significativas para fator ambientes  
256 (Tabela 1), observa-se que nas bandejas instaladas na casa de vegetação com  
257 sombreamento de 50% apresentaram maior número de sementes germinadas  
258 quando comparadas às instaladas no ambiente a pleno sol. É provável que ao  
259 diminuir a radiação solar e temperatura reduziu-se a evaporação da água de  
260 irrigação, mantendo por mais tempo a umidade do substrato e condicionando  
261 um ambiente favorável para o processo germinativo.

262 Durante o período experimental registrou-se um total de 8.978 sementes  
263 germinadas do banco de sementes no solo nas quatro áreas estudadas, que  
264 corresponde a uma densidade média no solo de 5.066 sementes/m<sup>2</sup> e 3.939  
265 sementes/m<sup>2</sup> na serapilheira. Verifica-se na Tabela 2 que a densidade de  
266 sementes viáveis variou de 648 a 10.568 sementes/m<sup>2</sup>, com os extremos  
267 observados na serapilheira. As maiores densidades de plântulas germinadas nas  
268 áreas experimentais ocorreram sempre no solo, exceto para a área PN com 8.448  
269 sementes/m<sup>2</sup> no solo e 10.568 sementes/m<sup>2</sup> na serapilheira.



270 **Tabela 2.** Densidades absoluta (DA) e relativa (DR) das espécies encontradas no banco de sementes no solo e serapilheira  
 271 em diferentes estágios de regeneração natural em área de caatinga no município de Várzea, PB. (Pastagem nativa - PN;  
 272 Estágio Inicial de Regeneração natural – EIRN; Estágio Médio de Regeneração natural – EMRN; Estágio Avançado de  
 273 Regeneração natural – EARN).

Família/Espécies/Nº Registro Herbário CSTR	PN		EIRN				EMRN				EARN						
	Solo		Serapilheira		Solo		Serapilheira		Solo		Serapilheira		Solo		Serapilheira		
	DA	DR	DA	DR	DA	DR	DA	DR	DA	DR	DA	DR	DA	DR	DA	DR	
<b>Apocynaceae</b>																	
<i>Matelea nigra</i> (Decne.) Morillo & Fontella (4773)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,0	0,32
<b>Amaranthaceae</b>																	
<i>Froelichia humboldtiana</i> (Roem & Schult.) Seub. (4812)	220,0	2,60	460,0	4,35	-	-	16,0	0,78	4,0	0,17	8,0	1,23	4,0	0,08	4,0	0,16	
<b>Asteraceae</b>																	
<i>Acmella oleracea</i> (L.) R. K. Jansen (4819)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,0	0,08	-	-
<i>Achyrocline satureioides</i> (Lam.) DC. (4821)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,0	0,08	-	-
<i>Bidens pilosa</i> L. (4798)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,0	1,23	-	-	24,0	0,96	
<i>Stilpnopappus pratensis</i> Mart. ex DC. (4779)	12,0	0,14	60,0	0,57	4,0	0,09	-	-	4,0	0,17	64,0	9,88	-	-	-	-	
<i>Leplidaploa remotiflora</i> (Rich.) H. Rob. (4855)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16,0	0,31	-	-
<i>Tridax procumbens</i> L. (4858)	-	-	-	-	-	-	4,0	0,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Boraginaceae</b>																	
<i>Euploca procumbens</i> (Mill.) Diane & Hilger (4795)	-	-	-	-	4,0	0,09	-	-	-	-	-	-	-	4,0	0,08	-	-
<b>Capparaceae</b>																	
<i>Physostemum guianense</i> (Aubl.) Malme (4816)	364,0	4,31	104,0	0,98	160,0	3,72	60,0	2,94	92,0	3,89	44,0	6,79	200,0	3,88	32,0	1,28	

274 Continua ...

275 **Continuação Tabela 2.** Densidades absoluta (DA) e relativa (DR) das espécies encontradas no banco de sementes no solo e  
 276 serapilheira...

Família/Espécies/Nº Registro Herbário CSTR	PN				EIRN				EMRN				EARN			
	Solo		Serapilheira		Solo		Serapilheira		Solo		Serapilheira		Solo		Serapilheira	
	DA	DR	DA	DR	DA	DR	DA	DR	DA	DR	DA	DR	DA	DR	DA	DR
<b>Cyperaceae</b>																
<i>Bulbostylis</i> sp. 1 (4830)	992,0	11,74	-	-	772,0	17,97	-	-	68,0	2,87	-	-	172,0	3,34	-	-
<i>Bulbostylis</i> sp. 2 (4842)	112,0	1,33	-	-	576,0	13,41	12,0	0,59	8,0	0,34	-	-	184,0	3,57	-	-
<i>Bulbostylis</i> sp. 3 (4834)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,0	0,08	-	-
<i>Cyperus compressus</i> L. (4823)	1832,0	21,69	4,0	0,04	232,0	5,40	-	-	88,0	3,72	4,0	0,62	132,0	2,56	8,0	0,32
<i>Cyperus</i> sp. (4816)	308,0	3,65	-	-	52,0	1,21	-	-	16,0	0,68	-	-	92,0	1,79	-	-
<b>Commelinaceae</b>																
<i>Callisia filiformis</i> (M. Martes & Galeotti) D.R. Hunt (4784)	4,0	0,05	-	-	4,0	0,09	4,0	0,20	4,0	0,17	-	-	676,0	13,12	108,0	4,33
<b>Convolvulaceae</b>																
<i>Evolvulus ovatus</i> Fernald (4852)	416,0	4,92	32,0	0,30	216,0	5,03	52,0	2,54	304,0	12,84	8,0	1,23	184,0	3,57	4,0	0,16
<i>Evolvulus filipes</i> Mart. (4797)	-	-	-	-	4,0	0,09	-	-	64,0	2,70	-	-	-	-	-	-
<i>Ipomoea longeramosa</i> Choisy (4783)	40,0	0,47	28,0	0,26	8,0	0,19	16,0	0,78	8,0	0,34	-	-	4,0	0,08	4,0	0,16
<i>Jacquemontia agrestis</i> (Mart. Ex Choisy) Meisn. (4796)	4,0	0,05	4,0	0,04	56,0	1,30	-	-	8,0	0,34	12,0	1,85	16,0	0,31	8,0	0,32
<i>Jacquemontia gracillima</i> (Choisy) Hallier f. (4811)	20,0	0,24	12,0	0,11	44,0	1,02	8,0	0,39	16,0	0,68	-	-	-	-	4,0	0,16
<i>Merremia aegyptia</i> (L.) Urb. (4777)	-	-	-	-	-	-	-	-	4,0	0,17	-	-	-	-	-	-
<b>Euphorbiaceae</b>																
<i>Bernardia sidoides</i> (Klotzsch) Mull. Arg. (4804)	12,0	0,14	40,0	0,38	20,0	0,47	16,0	0,78	-	-	-	-	116,0	2,25	20,0	0,80
<i>Croton hirtus</i> L'Her. (4850)	4,0	0,05	4,0	0,04	-	-	8,0	0,39	-	-	-	-	4,0	0,08	8,0	0,32
<i>Croton blanchetianus</i> Baill. (4767)	-	-	-	-	4,0	0,09	-	-	-	-	-	-	-	-	4,0	0,16
<i>Cnidoscolus quercifolios</i> Pohl. (4854)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,0	0,16

277 Continua...

278 **Continuação Tabela 2.** Densidades absoluta (DA) e relativa (DR) das espécies encontradas no banco de sementes no solo e  
 279 serapilheira...

Família/Espécies/Nº Registro Herbário CSTR	PN				EIRN				EMRN				EARN				
	Solo		Serapilheira		Solo		Serapilheira		Solo		Serapilheira		Solo		Serapilheira		
	DA	DR	DA	DR	DA	DR	DA	DR	DA	DR	DA	DR	DA	DR	DA	DR	
<i>Euphorbia hyssopifolia</i> L. (4807)	4,0	0,05	40,0	0,38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,0	0,16
<i>Euphorbia comosa</i> Vell. (4820)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,0	0,32
<i>Euphorbia hirta</i> L. (4793)	876,0	10,37	4,0	0,04	548,0	12,76	8,0	0,39	292,0	12,33	4,0	0,62	312,0	6,06	172,0	6,89	
<i>Euphorbia</i> sp. (4848)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,0	0,62	-	-	-	-	
Morfoespécie 1 (4802)	-	-	-	-	-	-	-	-	8,0	0,34	8,0	1,23	36,0	0,70	32,0	1,28	
<b>Fabaceae</b>																	
<i>Aeschynomene brasiliiana</i> (Poir.) DC. (4824)	-	-	-	-	16,0	0,37	-	-	4,0	0,17	-	-	-	-	-	-	-
<i>Aeschynomene</i> sp.1 (4817)	-	-	-	-	4,0	0,09	8,0	0,39	8,0	0,34	-	-	24,0	0,47	-	-	
<i>Aeschynomene</i> sp.2 (4818)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100,0	1,94	100,0	4,01	
<i>Chamaecrista calycioides</i> (DC. ex Collad.) Greene (4803)	-	-	-	-	-	-	4,0	0,20	8,0	0,34	-	-	4,0	0,08	-	-	
<i>Chamaecrista serpens</i> (L.) Greene (4772)	-	-	-	-	-	-	-	-	4,0	0,17	-	-	4,0	0,08	-	-	
<i>Centrosema pascuorum</i> Mart. ex Benth. (4826)	28,0	0,33	448,0	4,24	64,0	1,49	32,0	1,57	16,0	0,68	4,0	0,62	84,0	1,63	48,0	1,92	
<i>Desmodium</i> sp. (4828)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	132,0	2,56	24,0	0,96	
<i>Macroptilium martii</i> (Benth) Marechal e Baudet (4771)	60,0	0,71	12,0	0,11	12,0	0,28	4,0	0,20	16,0	0,68	-	-	12,0	0,23	-	-	
<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir. (4847)	-	-	-	-	-	-	4,0	0,20	8,0	0,34	4,0	0,62	-	-	-	-	
<i>Mimosa arenosa</i> (Willd.) Poir. (4849)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16,0	0,31	276,0	11,06	
<i>Senna uniflora</i> (Mill) H.S. Irwin & Barneby (4810)	36,0	0,43	12,0	0,11	48,0	1,12	20,0	0,98	36,0	1,52	-	-	20,0	0,39	-	-	
<i>Stylosanthes</i> sp. (4814)	100,0	1,18	804,0	7,61	64,0	1,49	512,0	25,05	44,0	1,86	44,0	6,79	116,0	2,25	112,0	4,49	
<i>Tephrosia purpurea</i> (L.) Pers. (4792)	100,0	1,18	12,0	0,11	-	-	-	-	4,0	0,17	-	-	-	-	-	-	

280 Continua...

281

282 **Continuação Tabela 2.** Densidades absoluta (DA) e relativa (DR) das espécies encontradas no banco de sementes no solo e  
 283 serapilheira...

Família/Espécies/Nº Registro Herbário CSTR	PN				EIRN				EMRN				EARN			
	Solo		Serapilheira		Solo		Serapilheira		Solo		Serapilheira		Solo		Serapilheira	
	DA	DR	DA	DR	DA	DR	DA	DR	DA	DR	DA	DR	DA	DR	DA	DR
<i>Zornia leptophylla</i> (Benth.) Pittier (4827)	36,0	0,43	-	-	136,0	3,17	344,0	16,83	20,0	0,84	-	-	52,0	1,01	4,0	0,16
<b>Gentianaceae</b>																
<i>Schultesia guianensis</i> (Aubl.) Malme (4765)	-	-	-	-	4,0	0,09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Hydroleaceae</b>																
<i>Hydrolea spinosa</i> L. (4775)	-	-	-	-	4,0	0,09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Lamiaceae</b>																
<i>Hyptis suaveolens</i> (L.) Poit. (4808)	-	-	4,0	0,04	-	-	228,0	11,15	4,0	0,17	88,0	13,58	124,0	2,41	1160,0	46,47
<i>Atachys arvensis</i> L. (4768)	32,0	0,38	52,0	0,49	8,0	0,19	4,0	0,20	-	-	-	-	12,0	0,23	8,0	0,32
<b>Lythraceae</b>																
<i>Cuphea campestris</i> Koehne (4780)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,0	0,16	-	-
<b>Loganiaceae</b>																
<i>Spigelia anthelmia</i> L. (4860)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,0	0,16
<b>Malvaceae</b>																
<i>Ayenia erecta</i> Mart. ex K. Schum. (4825)	168,0	1,99	108,0	1,02	4,0	0,09	-	-	32,0	1,35	-	-	4,0	0,08	-	-
<i>Corchorus hirtus</i> L. (4778)	72,0	0,85	-	-	8,0	0,19	-	-	72,0	3,04	-	-	12,0	0,23	-	-
<i>Corchorus argutus</i> Kunth (4815)	4,0	0,05	-	-	-	-	-	-	36,0	1,52	4,0	0,62	-	-	16,0	0,64
<i>Sida rhombifolia</i> L. (4787)	-	-	16,0	0,15	4,0	0,09	-	-	-	-	-	-	4,0	0,08	8,0	0,32
<i>Sida</i> sp. (4853)	-	-	4,0	0,04	36,0	0,84	-	-	24,0	1,01	-	-	4,0	0,08	-	-
<i>Sida cordifolia</i> L. (4788)	288,0	3,41	208,0	1,97	88,0	2,05	32,0	1,57	208,0	8,78	20,0	3,09	-	-	4,0	0,16
<i>Waltheria operculata</i> Rose (4794)	88,0	1,04	88,0	0,83	52,0	1,21	100,0	4,89	36,0	1,52	-	-	20,0	0,39	8,0	0,32
<i>Herissantia</i> sp. (4851)	4,0	0,05	76,0	0,72	4,0	0,09	-	-	-	-	-	-	4,0	0,08	-	-

284 Continua...

285

286 **Continuação Tabela 2.** Densidades absoluta (DA) e relativa (DR) das espécies encontradas no banco de sementes no solo e  
 287 serapilheira ...

Família/Espécies/Nº Registro Herbário CSTR	PN				EIRN				EMRN				EARN			
	Solo		Serapilheira		Solo		Serapilheira		Solo		Serapilheira		Solo		Serapilheira	
	DA	DR	DA	DR	DA	DR	DA	DR	DA	DR	DA	DR	DA	DR	DA	DR
<b>Molluginaceae</b>																
<i>Mollugo verticillata</i> L. (4859)	388,0	4,59	-	-	136,0	3,17	-	-	72,0	3,04	16,0	2,47	112,0	2,17	-	-
<b>Onagraceae</b>																
<i>Ludwigia erecta</i> (L.) H. Hara (4809)	-	-	-	-	-	-	-	-	4,0	0,17	-	-	612,0	11,88	12,0	0,48
<b>Oxalidaceae</b>																
<i>Oxalis guaucensis</i> Norlind. (4813)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24,0	0,47	-	-
<b>Plantaginaceae</b>																
<i>Scoparia dulcis</i> L. (4769)	444,0	5,26	-	-	92,0	2,14	-	-	48,0	2,03	-	-	8,0	0,16	-	-
Morfoespécie 1 (4856)	-	-	-	-	12,0	0,28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Phyllantaceae</b>																
<i>Phyllanthus heteradenius</i> Müll.Arg (4800)	-	-	-	-	8,0	0,19	-	-	16,0	0,68	-	-	12,0	0,23	8,0	0,32
<i>Phyllanthus niruri</i> L. (4776)	36,0	0,43	16,0	0,15	100,0	2,33	52,0	2,54	44,0	1,86	44,0	6,79	40,0	0,78	4,0	0,16
<b>Phytolacaceae</b>																
<i>Microtea paniculata</i> Moq. (4766)	40,0	0,47	4,0	0,04	4,0	0,09	12,0	0,59	4,0	0,17	-	-	116,0	2,25	-	-
<b>Polygalaceae</b>																
<i>Polygala glochidiata</i> Kunth Cham. & Schltld. (4789)	-	-	-	-	4,0	0,09	4,0	0,20	24,0	1,01	-	-	4,0	0,08	-	-
<i>Polygala violacea</i> Aubl. (4770)	-	-	-	-	-	-	4,0	0,20	4,0	0,17	-	-	-	-	-	-
<i>Polygala boliviensis</i> A.W.Benn. (4805)	-	-	-	-	4,0	0,09	4,0	0,20	12,0	0,51	-	-	-	-	-	-
<b>Poaceae</b>																
<i>Aristida longifolia</i> Trin. (4836)	-	-	-	-	4,0	0,09	-	-	4,0	0,17	-	-	-	-	-	-
<i>Antheophora hermaphrodita</i> (L.) Kuntze (4843)	-	-	-	-	-	-	-	-	4,0	0,17	-	-	-	-	4,0	0,16

288 **Continuação Tabela 2.** Densidades absoluta (DA) e relativa (DR) das espécies encontradas no banco de sementes no solo e  
 289 serapilheira ...

Família/Espécies/Nº Registro Herbário CSTR	PN				EIRN				EMRN				EARN			
	Solo		Serapilheira		Solo		Serapilheira		Solo		Serapilheira		Solo		Serapilheira	
	DA	DR	DA	DR	DA	DR	DA	DR	DA	DR	DA	DR	DA	DR	DA	DR
<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Willd. (4841)	-	-	-	-	-	-	-	-	8,0	0,34	-	-	-	-	-	-
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop. (4835)	4,0	0,05	4,0	0,04	-	-	-	-	8,0	0,34	-	-	28,0	0,54	12,0	0,48
<i>Eragrostis maypurensis</i> (Kunth) Steud. (4838)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,0	0,08	-	-
<i>Eragrostis amabilis</i> (L.) Wight & Arn. (4839)	-	-	-	-	4,0	0,09	-	-	-	-	-	-	8,0	0,16	-	-
<i>Gymnopogon</i> sp. (4837)	24,0	0,28	12,0	0,11	20,0	0,47	48,0	2,35	80,0	3,38	24,0	3,70	148,0	2,87	16,0	0,64
<i>Paspalum scutatum</i> Nees ex Trin. (4832)	4,0	0,05	4,0	0,04	60,0	1,40	60,0	2,94	32,0	1,35	-	-	180,0	3,49	48,0	1,92
<i>Paspalum plicatulum</i> Michx. (4833)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,0	0,16
<i>Panicum</i> sp. (4829)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,0	0,16
<i>Leptochloa virgata</i> (L.) P.Beauv. (4844)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,0	0,62	48,0	0,93	-	-
<i>Leptochloa</i> sp. (4831)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,0	0,08	4,0	0,16
<i>Tragus berteronianus</i> Schult. (4845)	-	-	-	-	-	-	-	-	12,0	0,51	4,0	0,62	80,0	1,55	-	-
Morfoespécie 1 (4840)	-	-	-	-	-	-	-	-	4,0	0,17	4,0	0,62	-	-	4,0	0,16
<b>Portulacaceae</b>																
<i>Portulaca oleraceae</i> L. (4782)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32,0	0,62	4,0	0,16
<i>Portulaca halimoides</i> L. (4799)	44,0	0,52	4,0	0,04	144,0	3,35	8,0	0,39	136,0	5,74	8,0	1,23	288,0	5,59	8,0	0,32
<b>Rhamnaceae</b>																
<i>Crumenaria decumbens</i> Mart. (4781)	-	-	-	-	20,0	0,47	192,0	9,39	4,0	0,17	-	-	40,0	0,78	40,0	1,60
<b>Rubiaceae</b>																
<i>Diodella teres</i> (Walt.) Small (4806)	852,0	10,09	7884,0	74,60	40,0	0,93	164,0	8,02	52,0	2,20	184,0	28,40	88,0	1,71	88,0	3,53
<i>Borreria scabiosoides</i> Cham. & Schltdl. (4786)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	84,0	1,63	-	-

290 Continua...

291 **Continuação Tabela 2.** Densidades absoluta (DA) e relativa (DR) das espécies encontradas no banco de sementes no solo e  
 292 serapilheira...

Família/Espécies/Nº Registro Herbário CSTR	PN				EIRN				EMRN				EARN			
	Solo		Serapilheira		Solo		Serapilheira		Solo		Serapilheira		Solo		Serapilheira	
	DA	DR	DA	DR	DA	DR	DA	DR	DA	DR	DA	DR	DA	DR	DA	DR
<i>Richardia</i> sp. (4785)	356,0	4,21	-	-	324,0	7,54	-	-	144,0	6,08	28,0	4,32	240,0	4,66	4,0	0,16
<i>Morfoespécie 1</i> (4857)	4,0	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Solanaceae</b>																
<i>Schwenckia americana</i> Rooyen ex L. (4822)	-	-	-	-	52,0	1,21	-	-	60,0	2,53	4,0	0,62	32,0	0,62	-	-
<b>Turneraceae</b>																
<i>Turnera subulata</i> Sm. (4801)	16,0	0,19	-	-	4,0	0,09	-	-	20,0	0,84	-	-	-	-	-	-
<i>Piriqueta morongii</i> Rolfe (4774)	-	-	-	-	-	-	-	-	4,0	0,17	-	-	-	-	-	-
<i>Piriqueta racemosa</i> (Jacq.) Sweet (4791)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,0	0,16
<b>Total</b>	<b>8448,0</b>	<b>100,0</b>	<b>10568,0</b>	<b>100,0</b>	<b>4296,0</b>	<b>100,0</b>	<b>2044,0</b>	<b>100,0</b>	<b>2368,0</b>	<b>100,0</b>	<b>648,0</b>	<b>100,0</b>	<b>5152,0</b>	<b>100,0</b>	<b>2496,0</b>	<b>100,0</b>

293 Este fato pode ser justificado pelo pouco acúmulo de serapilheira nas áreas  
294 estudadas, decorrente da precipitação abaixo do normal no ano de 2012 com  
295 apenas 134,35 mm com longos períodos de estiagem, interferindo na produção  
296 de fitomassa, com conseqüente redução na deposição de serapilheira. Além  
297 disso, os propágulos podem ter sido predados e/ou consumidos pelos animais que  
298 habitam esses ambientes, como também pode ter ocorrido o deslocamento das  
299 sementes para o solo através da movimentação da camada orgânica pelo  
300 vento ou até mesmo a metodologia de coleta pode ter facilitado esse  
301 deslocamento.

302 Resultados semelhantes foram observados por Santos et al. (2010) em área  
303 de caatinga pernambucana, onde a densidade do banco de sementes foi  
304 significativamente maior na profundidade de 0-5 cm que na serapilheira, tanto no  
305 período chuvoso quanto no seco, independente do microhabitat.

306 Mamede e Araújo (2008) investigaram o efeito do corte e do fogo sobre o  
307 banco de sementes em área de caatinga e constataram que a densidade de  
308 sementes na serapilheira foi inferior à densidade do solo e que o fogo teve forte  
309 impacto sobre o banco de sementes, pois reduziu a densidade de sementes em  
310 mais de 80% e a riqueza em mais de 40%.

311 Na área PN as espécies que obtiveram as maiores densidades absolutas e  
312 relativas no solo foram *Cyperus compressus* L. com 1.832 sementes/m<sup>2</sup> (21,69%),  
313 *Bulbostylis* sp.1 com 992 sementes/m<sup>2</sup> (11,74%), *Euphorbia hirta* L. com 876  
314 sementes/m<sup>2</sup> (10,37%) e *Diodella teres* (Walt.) Small com 852 sementes/m<sup>2</sup>  
315 (10,09%). Esta última espécie foi responsável pelas maiores densidades na  
316 serapilheira com 7.884 sementes/m<sup>2</sup> (74,60%), seguida pelo *Stylosanthes* sp. com  
317 804 sementes/m<sup>2</sup> (7,61%).



318 No compartimento solo da área em EIRN, o gênero *Bulbostylis* sp. 1 e sp. 2  
319 (*Cyperaceae*) e *Euphorbia hirta* L. (*Euphorbiaceae*) obtiveram as maiores  
320 densidades absolutas com 772, 576 e 548 sementes/m<sup>2</sup> e densidades relativas de  
321 17,97, 13,41 e 12,76%, respectivamente. Já na serapilheira *Stylosanthes* sp. e *Zornia*  
322 *leptophylla* (Benth.) Pittier ambas da família *Fabaceae*, registraram as densidade  
323 absolutas de 512 e 344 sementes/m<sup>2</sup> e densidades relativas de 25,05 e 16,83.

324 Em relação à área em EMRN, no solo, *Evolvulus ovatus* (*Convolvulaceae*)  
325 Fernald e *Euphorbia hirta* L. (*Euphorbiaceae*) alcançaram as maiores densidades  
326 absolutas e relativas com 304 e 292 sementes/m<sup>2</sup> (12,84 e 12,33%) e na serapilheira  
327 a *Diodella teres* (Walt.) Small (*Rubiaceae*) com 184 sementes/m<sup>2</sup> (28,40%).

328 No compartimento solo em EARN, as espécies *Callisia filiformis* (M. Martes &  
329 Galeotti) D.R. Hunt e *Ludwigia erecta* (L.) H. Hara e *Euphorbia hirta* L. obtiveram  
330 densidades absolutas de 676, 612 e 312 sementes/m<sup>2</sup>, que corresponde a  
331 densidades relativas de 13,12, 11,88 e 6,06%. Na serapilheira a espécie *Hyptis*  
332 *suaveolens* (L.) Poit. obteve densidades absoluta e relativa de 1.160 sementes/m<sup>2</sup>  
333 (46,47%).

334 Na Tabela 3 são apresentadas as espécies e suas respectivas famílias que  
335 ocorreram nas áreas experimentais e constatou-se que as espécies mais  
336 frequentes em termos absolutos no banco de sementes na área de PN no  
337 compartimento solo foram *Physostemum guianense* (Aubl.) Malme, *Cyperus*  
338 *compressus* L. e *Diodella teres* (Walt.) Small, estas espécies ocorreram em todas as  
339 unidades amostrais, seguida por *Evolvulus ovatus* Fernald com 88,90%. Na  
340 serapilheira o único gênero que ocorreu em todas as unidades amostrais foi o  
341 *Stylosanthes* sp., seguido pela *Diodella teres* (Walt.) Small com 88,90% e *Froelichia*

342 *humboldtiana* (Roem & Schult.) Seub. com 77,80%. Com isso, pode-se afirmar que  
343 essas espécies estão bem distribuídas horizontalmente na área.

344 **Tabela 3.** Frequências absoluta (FA) e relativa (FR) das espécies encontradas no banco de sementes no solo e serapilheira  
 345 em diferentes estágios de regeneração natural em área de caatinga no município de Várzea, PB. (Pastagem nativa - PN;  
 346 Estágio Inicial de Regeneração natural – EIRN; Estágio Médio de Regeneração natural – EMRN; Estágio Avançado de  
 347 Regeneração natural – EARN).

Família/Espécies/Nº Registro Herbário CSTR	PN				EIRN				EMRN				EARN				
	Solo		Serapilheira		Solo		Serapilheira		Solo		Serapilheira		Solo		Serapilheira		
	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR	
<b>Apocynaceae</b>																	
<i>Matelea nigra</i> (Decne.) Morillo & Fontella (4773)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22,2	1,96
<b>Amaranthaceae</b>																	
<i>Froelichia humboldtiana</i> (Roem & Schult.) Seub. (4812)	33,3	1,79	77,8	7,00	-	-	22,2	2,47	11,1	0,61	11,1	2,38	11,1	0,55	11,1	0,98	
<b>Asteraceae</b>																	
<i>Acmella oleracea</i> (L.) R. K. Jansen (4819)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,1	0,55	-	-
<i>Achyrocline satureioides</i> (Lam.) DC. (4821)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,1	0,55	-	-
<i>Bidens pilosa</i> L. (4798)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,1	2,38	-	-	11,1	0,98	
<i>Stilpnopappus pratensis</i> Mart. ex DC. (4779)	22,2	1,19	33,3	3,00	11,1	0,70	-	-	11,1	0,61	22,2	4,76	-	-	-	-	
<i>Leplidaploa remotiflora</i> (Rich.) H. Rob. (4855)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,1	0,55	-	-
<i>Tridax procumbens</i> L. (4858)	-	-	-	-	-	-	11,1	1,23	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Boraginaceae</b>																	
<i>Euploca procumbens</i> (Mill.) Diane & Hilger (4795)	-	-	-	-	11,1	0,70	-	-	-	-	-	-	-	11,1	0,55	-	-
<b>Capparaceae</b>																	
<i>Physostemum guianense</i> (Aubl.) Malme (4816)	100,0	5,36	66,7	6,00	77,8	4,93	55,6	6,17	88,9	4,88	44,4	9,52	88,9	4,40	44,4	3,92	

348 Continua...

349 **Continuação Tabela 3.** Frequências absoluta (FA) e relativa (FR) das espécies encontradas no banco de sementes no solo e  
 350 serapilheira ...

Família/Espécies/Nº Registro Herbário CSTR	PN				EIRN				EMRN				EARN			
	Solo		Serapilheira		Solo		Serapilheira		Solo		Serapilheira		Solo		Serapilheira	
	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR
<b>Cyperaceae</b>																
<i>Bulbostylis</i> sp. 1 (4830)	77,8	4,17	-	-	44,4	2,82	-	-	44,4	2,44	-	-	55,6	2,75	-	-
<i>Bulbostylis</i> sp. 2 (4842)	33,3	1,79	-	-	33,3	2,11	22,2	2,47	22,2	1,22	-	-	77,8	3,85	-	-
<i>Bulbostylis</i> sp. 3 (4834)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,1	0,55	-	-
<i>Cyperus compressus</i> L. (4823)	100,0	5,36	11,1	1,00	77,8	4,93	-	-	55,6	3,05	11,1	2,38	88,9	4,40	22,2	1,96
<i>Cyperus</i> sp. (4846)	44,4	2,38	-	-	22,2	1,41	-	-	33,3	1,83	-	-	55,6	2,75	-	-
<b>Commelinaceae</b>																
<i>Callisia filiformis</i> (M. Martes & Galeotti) D.R. Hunt (4784)	11,1	0,60	-	-	11,1	0,70	11,1	1,23	11,1	0,61	-	-	88,9	4,40	66,7	5,88
<b>Convolvulaceae</b>																
<i>Evolvulus ovatus</i> Fernald (4852)	88,9	4,76	33,3	3,00	66,7	4,23	44,4	4,94	88,9	4,88	11,1	2,38	55,6	2,75	11,1	0,98
<i>Evolvulus filipes</i> Mart. (4797)	-	-	-	-	11,1	0,70	-	-	33,3	1,83	-	-	-	-	-	-
<i>Ipomoea longeramosa</i> Choisy (4783)	66,7	3,57	55,6	5,00	22,2	1,41	33,3	3,70	22,2	1,22	-	-	11,1	0,55	11,1	0,98
<i>Jacquemontia agrestis</i> (Mart. Ex Choisy) Meisn. (4796)	11,1	0,60	11,1	1,00	22,2	1,41	-	-	22,2	1,22	11,1	2,38	22,2	1,10	11,1	0,98
<i>Jacquemontia gracillima</i> (Choisy) Hallier f. (4811)	44,4	2,38	33,3	3,00	33,3	2,11	22,2	2,47	33,3	1,83	-	-	-	-	11,1	0,98
<i>Merremia aegyptia</i> (L.) Urb. (4777)	-	-	-	-	-	-	-	-	11,1	0,61	-	-	-	-	-	-
<b>Euphorbiaceae</b>																
<i>Bernardia sidoides</i> (Klotzsch) Mull. Arg. (4804)	11,1	0,60	22,2	2,00	33,3	2,11	22,2	2,47	-	-	-	-	44,4	2,20	33,3	2,94
<i>Croton hirtus</i> L'Her. (4850)	11,1	0,60	22,2	2,00	-	-	11,1	1,23	-	-	-	-	11,1	0,55	11,1	0,98
<i>Croton blanchetianus</i> Baill. (4767)	-	-	-	-	11,1	0,70	-	-	-	-	-	-	-	-	11,1	0,98
<i>Cnidoscolus quercifolios</i> Pohl. (4854)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,1	0,98

351 Continua...

352 **Continuação Tabela 3.** Frequências absoluta (FA) e relativa (FR) das espécies encontradas no banco de sementes no solo e  
 353 serapilheira ...

Família/Espécies/Nº Registro Herbário CSTR	PN				EIRN				EMRN				EARN				
	Solo		Serapilheira		Solo		Serapilheira		Solo		Serapilheira		Solo		Serapilheira		
	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR	
<i>Euphorbia hyssopifolia</i> L. (4807)	11,1	0,60	22,2	2,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,1	0,98
<i>Euphorbia comosa</i> Vell. (4820)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,1	0,98
<i>Euphorbia hirta</i> L. (4793)	66,7	3,57	11,1	1,00	55,6	3,52	11,1	1,23	77,8	4,27	11,1	2,38	66,7	3,30	44,4	3,92	
<i>Euphorbia</i> sp. (4848)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,1	2,38	-	-	-	-	
Morfoespécie 1 (4802)	-	-	-	-	-	-	-	-	22,2	1,22	11,1	2,38	33,3	1,65	33,3	2,94	
<b>Fabaceae</b>																	
<i>Aeschynomene brasiliiana</i> (Poir.) DC. (4824)	-	-	-	-	11,1	0,70	-	-	11,1	0,61	-	-	-	-	-	-	-
<i>Aeschynomene</i> sp.1 (4817)	-	-	-	-	11,1	0,70	11,1	1,23	22,2	1,22	-	-	22,2	1,10	-	-	
<i>Aeschynomene</i> sp.2 (4818)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22,2	1,10	11,1	0,98	
<i>Chamaecrista calycioides</i> (DC. ex Collad.) Greene (4803)	-	-	-	-	-	-	11,1	1,23	22,2	1,22	-	-	11,1	0,55	-	-	
<i>Chamaecrista serpens</i> (L.) Greene (4772)	-	-	-	-	-	-	-	-	11,1	0,61	-	-	11,1	0,55	-	-	
<i>Centrosema pascuorum</i> Mart. ex Benth. (4826)	66,7	3,57	55,6	5,00	33,3	2,11	33,3	3,70	44,4	2,44	11,1	2,38	66,7	3,30	55,6	4,90	
<i>Desmodium</i> sp. (4828)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22,2	1,10	33,3	2,94	
<i>Macroptilium martii</i> (Benth) Marechal e Baudet (4771)	77,8	4,17	22,2	2,00	22,2	1,41	11,1	1,23	33,3	1,83	-	-	33,3	1,65	-	-	
<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir. (4847)	-	-	-	-	-	-	11,1	1,23	11,1	0,61	11,1	2,38	-	-	-	-	
<i>Mimosa arenosa</i> (Willd.) Poir. (4849)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,1	0,55	11,1	0,98	
<i>Senna uniflora</i> (Mill) H.S. Irwin & Barneby (4810)	44,4	2,38	22,2	2,00	44,4	2,82	22,2	2,47	44,4	2,44	-	-	11,1	0,55	-	-	
<i>Stylosanthes</i> sp. (4814)	66,7	3,57	100,0	9,00	55,6	3,52	77,8	8,64	44,4	2,44	44,4	9,52	66,7	3,30	66,7	5,88	

354 Continua...

355

356 **Continuação Tabela 3.** Frequências absoluta (FA) e relativa (FR) das espécies encontradas no banco de sementes no solo e  
 357 serapilheira ...

Família/Espécies/Nº Registro Herbário CSTR	PN				EIRN				EMRN				EARN			
	Solo		Serapilheira		Solo		Serapilheira		Solo		Serapilheira		Solo		Serapilheira	
	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR
<i>Tephrosia purpurea</i> (L.) Pers. (4792)	44,4	2,38	22,2	2,00	-	-	-	-	11,1	0,61	-	-	-	-	-	-
<i>Zornia leptophylla</i> (Benth.) Pittier (4827)	22,2	1,19	-	-	88,9	5,63	33,3	3,70	22,2	1,22	-	-	55,6	2,75	11,1	0,98
<b>Gentianaceae</b>																
<i>Schultesia guianensis</i> (Aubl.) Malme (4765)	-	-	-	-	11,1	0,70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Hydroleaceae</b>																
<i>Hydrolea spinosa</i> L. (4775)	-	-	-	-	11,1	0,70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Lamiaceae</b>																
<i>Hyptis suaveolens</i> (L.) Poit. (4808)	-	-	11,1	1,00	-	-	44,4	4,94	11,1	0,61	55,6	11,90	44,4	2,20	100,0	8,82
<i>Stachys arvensis</i> L. (4768)	33,3	1,79	33,3	3,00	11,1	0,70	11,1	1,23	-	-	-	-	22,2	1,10	22,2	1,96
<b>Lythraceae</b>																
<i>Cuphea campestris</i> Koehne (4780)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,1	0,55	-	-
<b>Loganiaceae</b>																
<i>Spigelia anthelmia</i> L. (4860)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,1	0,98
<b>Malvaceae</b>																
<i>Ayenia erecta</i> Mart. ex K. Schum. (4825)	44,4	2,38	55,6	5,00	11,1	0,70	-	-	55,6	3,05	-	-	11,1	0,55	-	-
<i>Corchorus hirtus</i> L. (4778)	66,7	3,57	-	-	22,2	1,41	-	-	44,4	2,44	-	-	22,2	1,10	-	-
<i>Corchorus argutus</i> Kunth (4815)	11,1	0,60	-	-	-	-	-	-	11,1	0,61	11,1	2,38	-	-	33,3	2,94
<i>Sida rhombifolia</i> L. (4787)	-	-	11,1	1,00	11,1	0,70	-	-	-	-	-	-	11,1	0,55	11,1	0,98
<i>Sida</i> sp. (4853)	-	-	11,1	1,00	11,1	0,70	-	-	22,2	1,22	-	-	11,1	0,55	-	-
<i>Sida cordifolia</i> L. (4788)	77,8	4,17	66,7	6,00	55,6	3,52	22,2	2,47	77,8	4,27	11,1	2,38	-	-	11,1	0,98

358 Continua...

359 **Continuação Tabela 3.** Frequências absoluta (FA) e relativa (FR) das espécies encontradas no banco de sementes no solo e  
 360 serapilheira ...

Família/Espécies/Nº Registro Herbário CSTR	PN				EIRN				EMRN				EARN			
	Solo		Serapilheira		Solo		Serapilheira		Solo		Serapilheira		Solo		Serapilheira	
	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR
<i>Waltheria operculata</i> Rose (4794)	44,4	2,38	55,6	5,00	33,3	2,11	55,6	6,17	55,6	3,05	-	-	33,3	1,65	22,2	1,96
<i>Herissantia</i> sp. (4851)	11,1	0,60	33,3	3,00	11,1	0,70	-	-	-	-	-	-	11,1	0,55	-	-
<b>Molluginaceae</b>																
<i>Mollugo verticillata</i> L. (4859)	77,8	4,17	-	-	66,7	4,23	-	-	77,8	4,27	11,1	2,38	66,7	3,30	-	-
<b>Onagraceae</b>																
<i>Ludwigia erecta</i> (L.) H. Hara (4809)	-	-	-	-	-	-	-	-	11,1	0,61	-	-	33,3	1,65	22,2	1,96
<b>Oxalidaceae</b>																
<i>Oxalis guaucensis</i> Norlind. (4813)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,1	0,55	-	-
<b>Plantaginaceae</b>																
<i>Scoparia dulcis</i> L. (4769)	77,8	4,17	-	-	55,6	3,52	-	-	44,4	2,44	-	-	11,1	0,55	-	-
Morfoespécie 1 (4856)	-	-	-	-	11,1	0,70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Phyllantaceae</b>																
<i>Phyllanthus heteradenius</i> Müll. Arg (4800)	-	-	-	-	11,1	0,70	-	-	22,2	1,22	-	-	22,2	1,10	22,2	1,96
<i>Phyllanthus niruri</i> L. (4776)	22,2	1,19	33,3	3,00	33,3	2,11	22,2	2,47	33,3	1,83	11,1	2,38	22,2	1,10	11,1	0,98
<b>Phytolacaceae</b>																
<i>Microtea paniculata</i> Moq. (4766)	55,6	2,98	11,1	1,00	11,1	0,70	22,2	2,47	11,1	0,61	-	-	55,6	2,75	-	-
<b>Polygalaceae</b>																
<i>Polygala glochidiata</i> Kunth Cham. & Schltdl. (4789)	-	-	-	-	11,1	0,70	11,1	1,23	33,3	1,83	-	-	11,1	0,55	-	-

361 Continua...

362

363 **Continuação Tabela 3.** Frequências absoluta (FA) e relativa (FR) das espécies encontradas no banco de sementes no solo e  
 364 serapilheira ...

Família/Espécies/Nº Registro Herbário CSTR	PN				EIRN				EMRN				EARN			
	Solo		Serapilheira		Solo		Serapilheira		Solo		Serapilheira		Solo		Serapilheira	
	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR
<i>Polygala violacea</i> Aubl. (4770)	-	-	-	-	-	-	11,1	1,23	11,1	0,61	-	-	-	-	-	-
<i>Polygala boliviensis</i> A.W.Benn. (4805)	-	-	-	-	11,1	0,70	11,1	1,23	11,1	0,61	-	-	-	-	-	-
<b>Poaceae</b>																
<i>Aristida longifolia</i> Trin. (4836)	-	-	-	-	11,1	0,70	-	-	11,1	0,61	-	-	-	-	-	-
<i>Anthephora hermaphrodita</i> (L.) Kuntze (4843)	-	-	11,1	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,1	0,98
<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Willd. (4841)	-	-	-	-	-	-	-	-	22,2	1,22	-	-	-	-	-	-
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop. (4835)	11,1	0,60	11,1	1,00	-	-	-	-	22,2	1,22	-	-	11,1	0,55	22,2	1,96
<i>Eragrostis maypurensis</i> (Kunth) Steud. (4838)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,1	0,55	-	-
<i>Eragrostis amabilis</i> (L.) Wight & Arn. (4839)	-	-	-	-	11,1	0,70	-	-	-	-	-	-	11,1	0,55	-	-
<i>Gymnopogon</i> sp. (4837)	22,2	1,19	33,3	3,00	22,2	1,41	44,4	4,94	33,3	1,83	11,1	2,38	33,3	1,65	33,3	2,94
<i>Paspalum scutatum</i> Nees ex Trin. (4832)	11,1	0,60	11,1	1,00	55,6	3,52	22,2	2,47	33,3	1,83	-	-	55,6	2,75	33,3	2,94
<i>Paspalum plicatulum</i> Michx. (4833)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,1	0,98
<i>Panicum</i> sp. (4829)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,1	0,98
<i>Leptochloa virgata</i> (L.) P.Beauv. (4844)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,1	2,38	44,4	2,20	-	-
<i>Leptochloa</i> sp. (4831)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,1	0,55	11,1	0,98
<i>Tragus berteronianus</i> Schult. (4845)	-	-	-	-	-	-	-	-	22,2	1,22	11,1	2,38	22,2	1,10	-	-
Morfoespécie 1 (4840)	-	-	-	-	-	-	-	-	11,1	0,61	11,1	2,38	-	-	-	-
<b>Portulacaceae</b>																
<i>Portulaca oleraceae</i> L. (4782)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22,2	1,10	11,1	0,98
<i>Portulaca halimoides</i> L. (4799)	33,3	1,79	11,1	1,00	55,6	3,52	11,1	1,23	55,6	3,05	11,1	2,38	88,9	4,40	11,1	0,98

365 Continua...



366

367

**Continuação Tabela 3.** Frequências absoluta (FA) e relativa (FR) das espécies encontradas no banco de sementes no solo e

368

serapilheira ...

369

Família/Espécies/Nº Registro Herbário CSTR	PN				EIRN				EMRN				EARN				
	Solo		Serapilheira		Solo		Serapilheira		Solo		Serapilheira		Solo		Serapilheira		
	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR	
<b>Rhamnaceae</b>																	
<i>Crumenaria decumbens</i> Mart. (4781)	-	-	-	-	22,2	1,41	77,8	8,64	11,1	0,61	-	-	22,2	1,10	44,4	3,92	
<b>Rubiaceae</b>																	
<i>Diodella teres</i> (Walt.) Small (4806)	100,0	5,36	88,9	8,00	44,4	2,82	55,6	6,17	55,6	3,05	55,6	11,90	66,7	3,30	55,6	4,90	
<i>Borreria scabiosoides</i> Cham. & Schltdl. (4786)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22,2	1,10	-	-	
<i>Richardia</i> sp. (4785)	66,7	3,57	-	-	88,9	5,63	-	-	66,7	3,66	22,2	4,76	55,6	2,75	11,1	0,98	
<i>Morfoespécie 1</i> (4857)	11,1	0,60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,1	0,98	
<b>Solanaceae</b>																	
<i>Schwenckia americana</i> Rooyen ex L. (4822)	-	-	-	-	33,3	2,11	-	-	44,4	2,44	11,1	2,38	33,3	1,65	-	-	
<b>Turneraceae</b>																	
<i>Turnera subulata</i> Sm. (4801)	33,3	1,79	-	-	11,1	0,70	-	-	11,1	0,61	-	-	-	-	-	-	
<i>Piriqueta morongii</i> Rolfe (4774)	-	-	-	-	-	-	-	-	11,1	0,61	-	-	-	-	-	-	
<i>Piriqueta racemosa</i> (Jacq.) Sweet (4791)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,1	0,98
<b>Total</b>	<b>1866,7</b>	<b>100,0</b>	<b>1111,1</b>	<b>100,00</b>	<b>1577,8</b>	<b>100,0</b>	<b>900,0</b>	<b>100,0</b>	<b>1822,2</b>	<b>100,0</b>	<b>466,7</b>	<b>100,00</b>	<b>2022,2</b>	<b>100,0</b>	<b>1133,3</b>	<b>100,0</b>	

370 A presença de sementes do gênero *Stylosanthes* sp. em áreas de pastagem  
371 nativas da caatinga e, principalmente, na serapilheira é de grande importância,  
372 visto que esse gênero é muito utilizado na alimentação animal, apresentando  
373 elevada resistência à seca. Diante desses resultados, pode-se inferir que a PN da  
374 caatinga apresenta um banco de sementes com espécies de elevado valor  
375 forrageiro. É importante salientar que algumas espécies do gênero *Stylosanthes*  
376 sp. são comercializadas no mercado brasileiro por suas muitas vantagens e na  
377 caatinga ocorre naturalmente.

378 O fato da maioria das sementes do gênero *Stylosanthes* sp. permanecerem  
379 estocadas na serapilheira é um fator preocupante, visto que uma prática muito  
380 utilizada para limpeza das áreas de pastagens nessa região é a remoção da  
381 camada orgânica acumulada na superfície do solo e, posteriormente, a queima  
382 da mesma, o que pode levar a uma grande diminuição ou morte das sementes  
383 desse gênero nessas áreas.

384 Em um estudo realizado com banco de sementes no solo no cariri  
385 paraibano em área de caatinga (com e sem caprino), Bezerra (2009) observou  
386 que, entre outras, a espécie *Diodella teres* (Walt.) Small estava presente em todas  
387 as unidades amostrais. A autora afirma ainda que os motivos pelos quais algumas  
388 espécies tornaram-se mais frequentes são por apresentarem maior adaptação às  
389 condições de variabilidade das características do solo e da sazonalidade  
390 climática típica das regiões semiáridas, conseqüentemente, demonstraram maior  
391 poder de emergência e sobrevivência às condições adversas.

392 Na área em EIRN as espécies mais frequentes no solo foram *Zornia*  
393 *leptophylla* (Benth.) Pittier da família Fabaceae e *Richardia* sp. da família  
394 Rubiaceae, ambas ocorreram em 88,90% das amostras, seguida das espécies

395 *Physostemum guianense* (Aubl.) Malme e *Cyperus compressus* L. que foram  
396 igualmente frequentes em 77,8% das amostras. Assim, como na área PN, o gênero  
397 *Stylosanthes* sp. foi mais frequente na serapilheira, do mesmo modo que espécie  
398 *Crumenaria decumbens* Mart. foram encontradas em 77,8% das amostras.

399 No solo da área em EMRN as espécies *Physostemum guianense* (Aubl.)  
400 Malme e *Callisia filiformis* (M. Martes & Galeotti) D.R. Hunt foram igualmente  
401 frequentes em 88,9% das amostras coletadas. Já na serapilheira as espécies mais  
402 frequentes foram *Euphorbia hirta* L., *Sida cordifolia* L., *Mollugo verticillata* L., sendo  
403 encontradas em 77,8% das amostras.

404 A espécie *Sida cordifolia* L. é um subarbusto perene da família Malvaceae  
405 e, segundo Moreira e Bragança (2011), a mesma se desenvolve em todo o país  
406 instalando-se em áreas cultivadas, pastagens e áreas abandonadas, como é o  
407 caso dessa área estudada que no passado foi utilizada para agricultura.

408 As espécies *Physostemum guianense* (Aubl.) Malme e *Callisia filiformis* (M.  
409 Martes & Galeotti) D.R. Hunt, *Cyperus compressus* L. e *Portulaca halimoides* L.  
410 foram as mais frequentes na área em EARN, sendo observadas em 88,90% das  
411 amostras de solo coletadas. Enquanto que nas amostras de serapilheira a espécie  
412 *Hyptis suaveolens* (L.) Poit. foi verificada em todas as amostras.

413 Gonçalves et al. (2011) avaliou o banco de sementes no solo de uma área  
414 de caatinga invadida por turco (*Parkinsonia aculeata* L.) e comparou com um  
415 remanescente preservado de caatinga sem invasão, registrando que as espécies  
416 *Cyperus compressus* L. e *Portulaca halimoides* L. estão entre as que obtiveram as  
417 maiores frequências com 98 e 100%, respectivamente.

418 Na área de pastagem nativa (PN), a espécie *Diodella teres* (Walt.) Small é  
419 amplamente distribuída, ocorrendo em todas as unidades amostrais, como

420 também apresentou as maiores densidades. É provável que essa espécie tenha  
421 se adaptado melhor às condições dessa área por ser um local com alta  
422 incidência luminosa e com ausência de espécies arbustivas e arbóreas.

423 Outras pesquisas corroboram com esses resultados, como os observados  
424 por Varjão et al. (2013) que estudaram espécies da família Rubiaceae em Área  
425 de Proteção Ambiental no Raso da Catarina na Bahia e observaram que a  
426 *Diodella teres* (Walt.) Small foi encontrada em áreas abertas, com forte exposição  
427 solar e solo arenoso, características que são semelhantes a este estudo.

428 Santos (2013) observou que a espécie *Diodella teres* (Walt.) Small esteve  
429 entre as com maior densidade e classificou a mesma como uma espécie  
430 invasora. De acordo com Moreira e Bragança (2011), é uma espécie herbácea  
431 anual que se desenvolve em áreas ocupadas por lavouras e áreas de pastagens,  
432 entre outros locais antropizados, onde pode formar uma população densa e  
433 dominante.

434 Algumas espécies da família Cyperaceae também obtiveram as maiores  
435 densidades e frequências como o gênero *Bulbostylis* spp. e *Cyperus compressus* L.  
436 e de acordo com Lorenzi & Souza (2012) esta família destaca-se como sendo a  
437 de algumas das mais agressivas espécies invasoras, como as do gênero *Cyperus*  
438 spp. Segundo Andrade (2013), uma característica das espécies invasoras é se  
439 reproduzir de maneira descontrolada, dominando o habitat e eliminando, total  
440 ou parcialmente, as espécies nativas.

#### 441 **Conclusões**

- 442 • O banco de sementes no solo apresentou variação sazonal, registrando os  
443 valores mais elevados de emergência de plântulas na época chuvosa;

- 444 • As maiores densidades foram registradas no compartimento solo, exceto na  
 445 área de pastagem nativa, onde foi verificada uma densidade superior na  
 446 serapilheira;
- 447 • O banco de sementes no solo da área com pastagem nativa obteve as  
 448 maiores densidades de plântulas.
- 449 • As sementes do gênero *Stylosanthes* sp. estão presentes em maior número na  
 450 área de pastagem nativa, no compartimento serapilheira.

## 451 Referências

- 452  
 453 Andrade, L. A. 2013. *Plantas Invasoras: Espécies Vegetais Exóticas Invasoras da*  
 454 *Caatinga e Ecossistemas Associados*. Epgraf. Areia, Brasil. 100 p.
- 455  
 456 Andrade, J. R. 2012. Dinâmica populacional de espécies herbáceas em área  
 457 preservada e antropizada da Caatinga. 63f. (Dissertação de Mestrado) -  
 458 Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Brasil.
- 459  
 460 APG III. 2009. Anup date of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the  
 461 orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean*  
 462 *Society* 161: 105-121.
- 463  
 464 Bezerra, M. F. 2009. Florística e fitossociologia do banco de sementes do solo e  
 465 composição bromatológica do estrato herbáceo da caatinga, no cariri  
 466 paraibano. 107f. (Dissertação de Mestrado) - Universidade Federal da Paraíba,  
 467 Areia, Brasil.
- 468  
 469 Brasil. Resolução CONAMA nº 10, de 1 de outubro de 1993. Estabelece os  
 470 parâmetros básicos para análise dos estágios de sucessão de Mata Atlântica.  
 471 Publicada no Diário Oficial da União, nº 209, de 3 de nov. de 1993, Seção 1, p.  
 472 16497-16498.  
 473 [http://www.mma.gov.br/estruturas/202/\\_arquivos/conama\\_res\\_cons\\_1993\\_010\\_est](http://www.mma.gov.br/estruturas/202/_arquivos/conama_res_cons_1993_010_estgios_sucessionais_de_florestas_geral_202.pdf)  
 474 [gios\\_sucessionais\\_de\\_florestas\\_geral\\_202.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/202/_arquivos/conama_res_cons_1993_010_estgios_sucessionais_de_florestas_geral_202.pdf) <Acesso em 16 nov. de 2013.
- 475  
 476 Costa, R. C., Araújo, F. S. 2003. Densidade, germinação e flora do banco de  
 477 sementes no solo, no final da estação seca, em uma área de caatinga, Quixadá,  
 478 CE. *Acta Botânica Brasílica* 17: 259-264.
- 479  
 480 EMBRAPA. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*/ SANTOS, H. G.; ALMEIDA, J.  
 481 A.; OLIVEIRA, J. B.; LUMBRERAS, J. F.; ANJOS, L. H. C.; COELHO, M. R.; JACOMINE, P.  
 482 K. T.; CUNHA, T. J. F.; OLIVEIRA, V. A. 3 ed. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 353 p.  
 483

- 484 Flora do Brasil. 2013. <http://www.floradobrasil.jbrj.gov.br> < Acesso em: 03 de  
485 agosto de 2013>  
486
- 487 Gonçalves, G. S., Andrade, L. A., Xavier, K. R. F., Oliveira, L. S. B., Moura, M. A. 2011.  
488 Estudo do banco de sementes do solo em uma área de caatinga invadida por  
489 *Parkinsonia aculeata* L. *Revista Brasileira de Biociências*, 9: 428-436.  
490
- 491 Judd, W. S., Campbell, C. S., Kellogg, E. A., Stevens, P. F., Donoghue, M. J. 2009.  
492 *Sistemática Vegetal um enfoque filogenético*. Artmed. Porto Alegre, Brasil. 632p.  
493
- 494 Koppen, W. Tradução: CORRÊA, A.C.B. Sistema Geográfico dos Climas. 1996.  
495 Notas e Comunicado de Geografia – Série B: Textos Didáticos nº13. Ed.  
496 Universitária – UFPE, Departamento de Ciências Geográficas, UFPE, p.31.  
497
- 498 Lorenzi, H., Souza, V. C. 2012. *Botânica Sistemática: Guia ilustrativo para*  
499 *identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado*  
500 *em APG III*. Instituto Plantarum. Nova Odessa, Brasil. 768p.  
501
- 502 Mata Nativa 3. Software para análise fitossociológica e elaboração de planos de  
503 manejo de florestas nativas (Manual do Usuário).Viçosa: Cientec, 2013.  
504
- 505 Mamede, M. A., Araújo, F. S. 2008. Effects of slash and burn practices on a soil seed  
506 bank of Caatinga vegetation in Northeastern Brazil. *Journal of Arid Environments*,  
507 72: 458–470.  
508
- 509 Moreira, H. J. C., Bragança, H. B. N. 2011. *Manual de identificação de plantas*  
510 *infestantes: hortifrúti*. FMC Agricultural Products. São Paulo, Brasil. 1017 p.  
511
- 512 Nóbrega, A. M. F., Valeri, S. V., Paula, R. C., Pavani, M. C. M. D., Silva, S. A. 2009.  
513 Banco de sementes de remanescentes naturais e de áreas reflorestadas em uma  
514 várzea do rio Mogi-Guaçu – SP. *Revista Árvore*, 33: 403-411.  
515
- 516 Pessoa, L. M. 2007. Variação espacial e sazonal do banco de sementes do solo  
517 em uma área de caatinga, Serra Talhada, PE. 45 f. (Dissertação de Mestrado) -  
518 Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Brasil.  
519
- 520 Ribeiro, T. O. 2013. Regeneração de espécies arbóreas e fauna do solo em  
521 diferentes ambientes no Semiárido da Paraíba. 86f. (Dissertação de Mestrado) -  
522 Universidade Federal de Campina Grande, Patos, Brasil.  
523
- 524 Rodrigues, B. D., Martins, S. V., Leite, H. G. 2010. Avaliação do potencial da  
525 transposição da serapilheira e do Banco de sementes do solo para restauração  
526 florestal em áreas degradadas. *Revista Árvore*, 34: 65-73.  
527
- 528 Santos, L. L. 2013. As invasões biológicas e seus efeitos sobre os sistemas locais de  
529 usos de plantas na caatinga e no carrasco – Nordeste do Brasil. 120 f. (Tese de  
530 Doutorado) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Brasil.  
531

- 532 Santos, D. M., Silva, K. A., Albuquerque, U. P., Santos, J. M. F. F., Lopes, C. G. R.,  
533 Araújo, E. L. 2013. Can spatial variation and inter-annual variation in precipitation  
534 explain the seed density and species richness of the germinable soil seed  
535 bank in a tropical dry forest in north-eastern Brazil? *Flora* 208: 445–452.  
536
- 537 Santos, D. M., Silva, K. A., Santos, J. M. F. F., Lopes, C. G. R., Pimentel, R. M. M.,  
538 Araújo, E. L. 2010. Variação espaço-temporal do banco de sementes em uma  
539 área de floresta tropical seca (Caatinga) – Pernambuco. *Revista de Geografia*,  
540 27: 234-256.  
541
- 542 Souza, A. L., Soares, C. P. B. 2013. Florestas nativas: estrutura, dinâmica e manejo.  
543 Ed. UFV, Brasil. 322p.  
544
- 545 Silva, F. A. S. E., Azevedo, C. A. V. Software de assistência à estatística. ASSISTAT  
546 Versão beta 7.7. 2013.  
547
- 548 Varjão, R. R., Jardim, J. G., Conceição, A. S. 2013. Rubiaceae Juss. de Caatinga  
549 na APA Serra Branca/Raso da Catarina, Bahia, Brasil. *Biota Neotropica*, 13:105-123.  
550
- 551 W<sup>3</sup> TROPICOS. Tropicos Home - Missouri Botanical Garden. 2013.  
552 <http://www.tropicos.org/>< Acesso em: 10 out. de 2013>

## RECOMENDAÇÕES

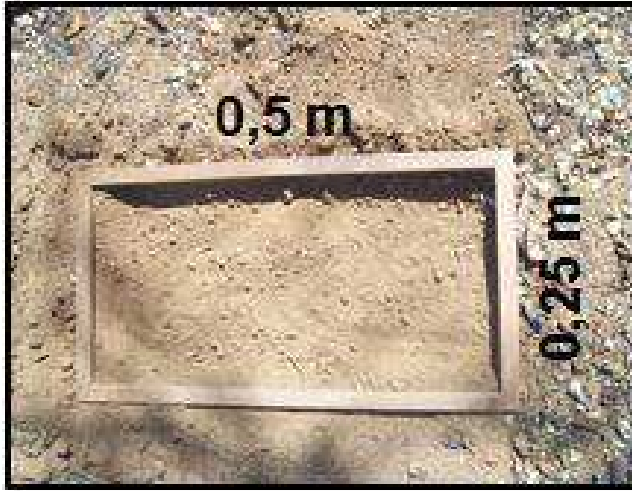
Para caracterização dos estágios de regeneração natural das áreas em estudo foi utilizada alguns aspectos descritos na Resolução CONAMA de nº 10 de 01 de outubro de 1993, na qual estabelece os parâmetros básicos para análise de estágios de sucessão de Mata Atlântica. Embora esta resolução seja para Mata Atlântica, a inexistência de documento semelhante para o Bioma Caatinga levou a utilização da supracitada resolução, onde foram considerados apenas alguns parâmetros que mais se enquadravam para as áreas em estudo. Com isso, recomenda-se as autoridades competentes a formulação de um documento semelhante para o Bioma Caatinga, com características que melhor o definam.

Nas áreas estudadas a espécie *Diodella teres* (Walt.) Small se destacou ocorrendo com muita frequência e com as maiores densidades quando comparada a outras espécies, como também em outros estudos em área de caatinga, como o de Bezerra (2009). O que sugere-se que essa espécie seja estudada de forma individual, com objetivo de analisar as causas da predominância dessa espécie na caatinga.

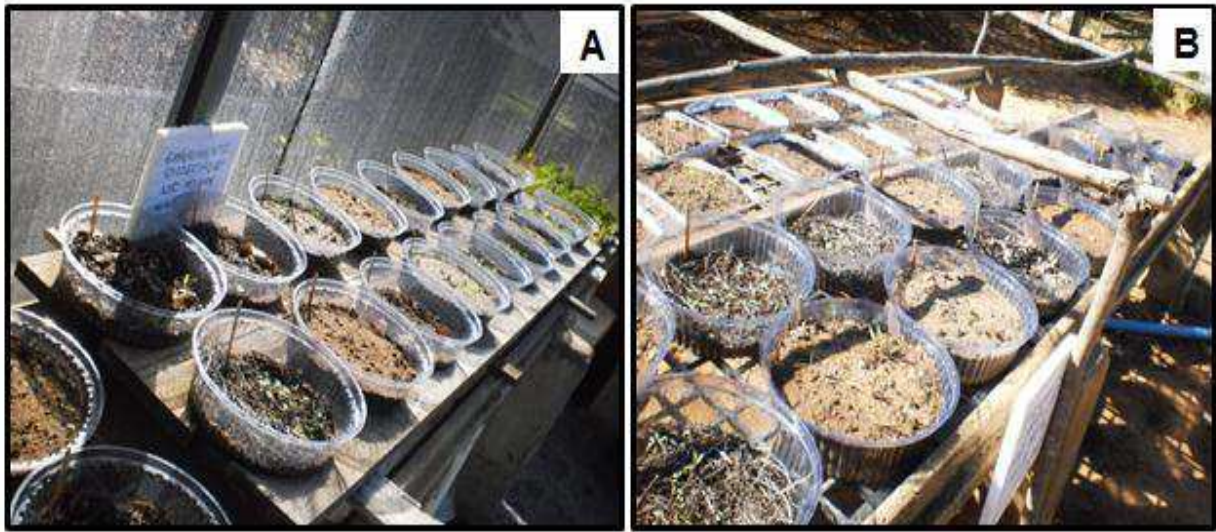


## APÊNDICES

APÊNDICE A - Moldura de madeira utilizada para delimitar a área amostral.



APÊNDICE B - Ambientes utilizados para emergência de plântulas do banco de sementes: (A) casa de vegetação com sombreamento a 50%, e (B) pleno sol.



APÊNDICE C - Guia de espécies encontradas no banco de sementes no solo da Caatinga.



GUIA DE ESPÉCIES DO BANCO DE SEMENTES NO SOLO DA CAATINGA



*Piriqueta morongii* Rolfe  
TURNERACEAE



*Schultesia guianensis* (Aubl.) Malme  
GENTIANACEAE



*Hydrolea spinosa* L.  
HYDROLEACEAE



*Chamaecrista serpens* (L.) Greene  
FABACEAE



*Piriqueta racemosa* (Jacq.) Sweet  
TURNERACEAE



*Jacquemontia gracillima* (Choisy) Hallier F.  
CONVOLVULACEAE



*Ipomoea longeramosa* Choisy  
CONVOLVULACEAE



*Macroptilium martii* (Benth) Marechal e Baudet  
FABACEAE



*Stilpnopappus pratensis* Mart. ex DC.  
ASTERACEAE



*Hyptis suaveolens* (L.) Poit.  
LAMIACEAE



*Evolvulus ovatus* Fernald  
CONVOLVULACEAE



*Senna uniflora* (Mill) H.S. Irwin & Barneby  
FABACEAE





*Stylosanthes* sp.  
FABACEAE



*Physostemum guianense* (Aubl.) Malme  
CAPPARACEAE



*Diodella teres* (Walt.) Small  
RUBIACEAE



*Borreria scabiosoides* Cham. & Schlttdl.  
RUBIACEAE



*Polygala violacea* Aubl.  
POLYGALACEAE



*Euploca procumbens* (Mill.) Diane & Hilger  
BORAGINACEAE



*Marsypianthes chamaedrys* (Vahl.) Kuntze  
LAMIACEAE



*Dactyloctenium aegyptium* (L.) Willd.  
POACEAE



*Sida cordifolia* L.  
MALVACEAE



*Portulaca halimoides* L.  
PORTULACACEAE



*Cuphea campestris* Koehne  
LYTHRACEAE

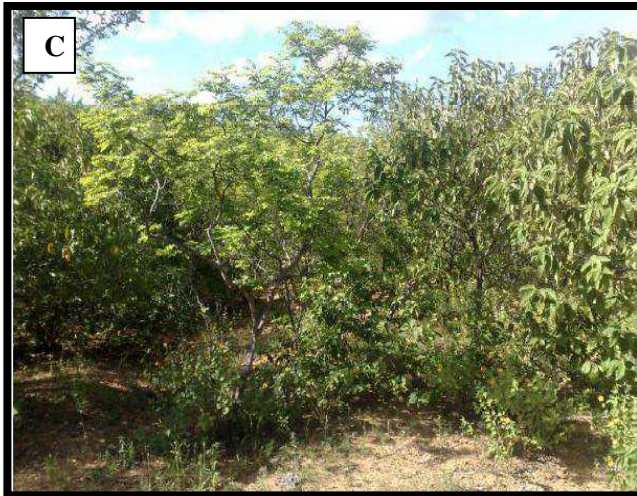


*Ludwigia erecta* (L.) H. Hara  
ONAGRACEAE

## ANEXOS



ANEXO A – Fotos das áreas estudadas: (A) Área I – Pastagem Nativa (PN); (B) Área II – Estágio Inicial de Regeneração Natural (EIRN); (C) Área III – Estágio Médio de Regeneração Natural (EMRN) e (D) Área IV – Estágio Avançado de Regeneração Natural (EARN).



**Fonte:** Souza (2012)

ANEXO B – Normas para publicação na Revista Brasileira de Ciências Agrárias.

**Revista Brasileira de Ciências Agrárias**  
**Brazilian Journal of Agricultural Sciences**  
**ISSN (on line) 1981-0997. Recife, v.8, n.1, jan.-mar., 2013**  
www.agraria.ufrpe.br

## **Para Autores**

### **Objetivo e Política Editorial**

**Revista Brasileira de Ciências Agrárias (RBCA)** é editada pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) com o objetivo de divulgar artigos científicos, o desenvolvimento científico das diferentes áreas das Ciências Agrárias. As áreas contempladas são: Agronomia, Engenharia Agrícola, Engenharia Florestal, Engenharia de Pesca e Aqüicultura, Medicina Veterinária e Zootecnia. Os artigos submetidos à avaliação devem ser originais e inéditos, sendo vetada a submissão simultânea em outros periódicos. A reprodução de artigos é permitida sempre que seja citada explicitamente a fonte.

### **Forma e preparação de manuscritos**

O trabalho submetido à publicação deverá ser cadastrado no portal da revista (<http://www.agraria.pro.br>). O cadastro deverá ser preenchido apenas pelo autor correspondente que se responsabilizará pelo artigo em nome dos demais autores.

Só serão aceitos trabalhos depois de revistos e aprovados pela Comissão Editorial, e que não foram publicados ou submetidos em publicação em outro veículo. Excetuam-se, nesta limitação, os apresentados em congressos, em forma de resumo.

Os trabalhos subdivididos em partes 1, 2..., devem ser enviados juntos, pois serão submetidos aos mesmos revisores. Solicita-se observar as seguintes instruções para o preparo dos artigos.

*Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente deve apresentar de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão.*

### **Composição seqüencial do artigo**

- a.** Título: no máximo com 15 palavras, em que apenas a primeira letra da primeira palavra deve ser maiúscula.
- b.** Os artigos deverão ser compostos por, **no máximo, 7 (sete) autores;**



- c. Resumo: no máximo com 15 linhas;
  - d. Palavras-chave: no mínimo três e no máximo cinco, não constantes no Título;
  - e. Título em inglês no máximo com 15 palavras, ressaltando-se que só a primeira letra da primeira palavra deve ser maiúscula;
  - f. Abstract: no máximo com 15 linhas, devendo ser tradução fiel do Resumo;
  - g. Key words: no mínimo três e no máximo cinco;
  - h. Introdução: destacar a relevância do artigo, inclusive através de revisão de literatura;
  - i. Material e Métodos;
  - j. Resultados e Discussão;
  - k. Conclusões devem ser escritas de forma sucinta, isto é, sem comentários nem explicações adicionais, baseando-se nos objetivos da pesquisa;
  - l. Agradecimentos (facultativo);
  - m. Literatura Citada.
- Observação:** Quando o artigo for escrito em inglês, o título, resumo e palavras-chave deverão também constar, respectivamente, em português ou espanhol, mas com a sequência alterada, vindo primeiro no idioma principal.

### **Edição do texto**

- a. **Idioma:** Português, Inglês e Espanhol
- b. **Processador:** Word for Windows;
- c. **Texto:** fonte Times New Roman, tamanho 12. Não deverá existir no texto palavras em negrito;
- d. **Espaçamento:** duplo entre o título, resumo e abstract; simples entre item e subitem; e no texto, espaço 1,5;
- e. **Parágrafo:** 0,5 cm;
- f. **Página:** Papel A4, orientação retrato, margens superior e inferior de 2,5 cm, e esquerda e direita de 3,0 cm, no máximo de 20 páginas não numeradas;
- g. Todos os itens em letras maiúsculas, em negrito e centralizados, exceto Resumo, Abstract, Palavras-chave e Key words, que deverão ser alinhados à esquerda e apenas as primeiras letras maiúsculas. Os subitens deverão ser alinhados à esquerda, em negrito e somente a primeira letra maiúscula;
- h. As grandezas devem ser expressas no SI (Sistema Internacional) e a terminologia científica deve seguir as convenções internacionais de cada área em questão;

### **i. Tabelas e Figuras (gráficos, mapas, imagens, fotografias, desenhos)**

- Títulos de tabelas e figuras deverão ser escritos em fonte Times New Roman, estilo normal e tamanho 9;

- As tabelas e figuras devem apresentar larguras de 9 ou 18 cm, com texto em fonte Times New Roman, tamanho 9, e ser inseridas logo abaixo do parágrafo onde foram citadas pela primeira vez. Exemplo de citações no texto: Figura 1; Tabela 1. Tabelas e figuras que possuem praticamente o mesmo título deverão ser agrupadas em uma tabela ou figura criando-se, no entanto, um indicador de diferenciação. A letra indicadora de cada sub-figura numa figura agrupada deve ser maiúscula e com um ponto (exemplo: A.), e posicionada ao lado esquerdo superior da figura e fora dela. As figuras agrupadas devem ser citadas no texto da seguinte forma: Figura 1A; Figura 1B; Figura 1C.

- As tabelas não devem ter tracejado vertical e o mínimo de tracejado horizontal. Exemplo do título, o qual deve ficar acima: Tabela 1. Estações do INMET selecionadas (sem ponto no final). Em tabelas que apresentam a comparação de médias, mediante análise estatística, deverá existir um espaço entre o valor numérico (média) e a letra. As unidades deverão estar entre parêntesis.

- As figuras não devem ter bordadura e suas curvas (no caso de gráficos) deverão ter espessura de 0,5 pt, e ser diferenciadas através de marcadores de legenda diversos e nunca através de cores distintas. Exemplo do título, o qual deve ficar abaixo: Figura 1. Perda acumulada de solo em função do tempo de aplicação da chuva simulada (sem ponto no final). Para não se tornar redundante, as figuras não devem ter dados constantes em tabelas. Fotografias ou outros tipos de figuras deverão ser escaneadas com 300 dpi e inseridas no texto. O(s) autor(es) deverá(ão) primar pela qualidade de resolução das figuras, tendo em vista uma boa reprodução gráfica. As unidades nos eixos das figuras devem estar entre parêntesis, mas, sem separação do título por vírgula.

#### **Exemplos de citações no texto**

**a.** Quando a citação possuir apenas um autor: ... Freire (2007), ou (Freire, 2007).

**b.** Quando possuir dois autores: ... Freire & Nascimento (2007), ou (Freire & Nascimento, 2007).

**c.** Quando possuir mais de dois autores: Freire et al. (2007), ou (Freire et al., 2007).

#### **Literatura citada**

O artigo deve ter, preferencialmente, no máximo **25 citações bibliográficas**, sendo a maioria em **periódicos recentes (últimos cinco anos)**.

As Referências deverão ser efetuadas no estilo ABNT (NBR 6023/2000) conforme normas próprias da revista.

As referências citadas no texto deverão ser dispostas em ordem alfabética pelo sobrenome do primeiro autor e conter os nomes de todos os autores, separados por ponto e vírgula. As citações devem ser, preferencialmente, de publicações em periódicos, as quais deverão ser apresentadas conforme os exemplos a seguir:

**a. Livros**

Mello, A.C.L. de; Vêras, A.S.C.; Lira, M. de A.; Santos, M.V.F. dos; Dubeux Júnior, J.C.B; Freitas, E.V. de; Cunha, M.V. da . Pastagens de capim-elefante: produção intensiva de leite e carne. Recife: Instituto Agrônômico de Pernambuco, 2008. 49p.

**b. Capítulo de livros**

Serafim, C.F.S.; Hazin, F.H.V. O ecossistema costeiro. In: Serafim; C.F.S.; Chaves, P.T. de (Org.). O mar no espaço geográfico brasileiro. Brasília- DF: Ministério da Educação, 2006. v. 8, p. 101-116.

**c. Revistas**

Sempre que possível o autor deverá acrescentar a url para o artigo referenciado e o número de identificação DOI (Digital Object Identifiers).

**Quando o artigo tiver a url.**

Oliveira, A. B. de; Medeiros Filho, S. Influência de tratamentos pré-germinativos, temperatura e luminosidade na germinação de sementes de leucena, cv. Cunningham. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v.7, n.4, p.268-274, 2007.

<<http://agraria.pro.br/sistema/index.php?journal=agraria&page=article&op=view&path%5B%5D=183&path%5B%5D=104>>. 29 Dez. 2012.

**Quando o artigo tiver DOI.**

Costa, R.B. da; Almeida, E.V.; Kaiser, P.; Azevedo, L.P.A. de; Tyszka Martinez, D. Tsukamoto Filho, A. de A. Avaliação genética em progênies de *Myracrodruon urundeuva* Fr. All. na região do Pantanal, estado do Mato Grosso. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v.6, n.4, p.685-693, 2011.

<<http://dx.doi.org/10.5039/agraria.v6i4a1277>>

**d. Dissertações e teses**

Bandeira, D.A. Características sanitárias e de produção da caprinocultura nas microrregiões do Cariri do estado da Paraíba. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2005. 116p. Tese Doutorado.

#### **e. WWW (World Wide Web) e FTP (File Transfer Protocol)**

Burka, L.P. A hipertext history of multi-user dimensions; MUD history. <<http://www.aka.org.cn/Magazine/Aka4/interhisE4.html>>. 29 Nov. 2012.

serão aceitas citações bibliográficas do tipo apud ou citado por, ou seja, as citações deverão ser apenas das referências originais.

Citações de artigos no prelo, comunicação pessoal, folder, apostila, monografia, trabalho de conclusão de curso de graduação, relatório técnico e trabalhos em congressos, não são aceitos na elaboração dos artigos.

#### **Outras informações sobre a normatização de artigos**

- 1) Os títulos das bibliografias listadas devem ter apenas a primeira letra da primeira palavra maiúscula, com exceção de nomes próprios. O título de eventos deverá ter apenas a primeira letra de cada palavra maiúscula;
- 2) O nome de cada autor deve ser por extenso apenas o primeiro nome e o último sobrenome, sendo apenas a primeira letra maiúscula;
- 3) Não colocar ponto no final de palavras-chave, key words e títulos de tabelas e figuras. Todas as letras das palavras-chave devem ser minúsculas, incluindo a primeira letra da primeira palavra-chave;
- 4) No Abstract, a casa decimal dos números deve ser indicada por ponto em vez de vírgula;
- 5) A Introdução deve ter, preferencialmente, no máximo 2 páginas. Não devem existir na Introdução equações, tabelas, figuras, e texto teórico sobre um determinado assunto;
- 6) Evitar parágrafos muito longos;
- 7) Não deverá existir itálico no texto, em equações, tabelas e figuras, exceto nos nomes científicos de animais e culturas agrícolas, assim como, nos títulos das tabelas e figuras escritos em inglês;
- 8) Não deverá existir negrito no texto, em equações, figuras e tabelas, exceto no título do artigo e nos seus itens e subitens;
- 9) Em figuras agrupadas, se o título dos eixos x e y forem iguais, deixar só um título centralizado;
- 10) Todas as letras de uma sigla devem ser maiúsculas; já o nome por extenso de uma instituição deve ter maiúscula apenas a primeira letra de cada nome;

- 11) Nos exemplos seguintes o **formato correto** é o que se encontra no lado direito da igualdade: 10 horas = **10 h**; 32 minutos = **32 min**; 5 l (litros) = **5 L**; 45 ml = **45 mL**; l/s = **L.s<sup>-1</sup>**; 27°C = **27 °C**; 0,14 m<sup>3</sup>/min/m = **0,14 m<sup>3</sup>.min<sup>-1</sup>.m<sup>-1</sup>**; 100 g de peso/ave = **100 g de peso por ave**; 2 toneladas = **2 t**; mm/dia = **mm.d<sup>-1</sup>**; 2x3 = **2 x 3** (deve ser separado); 45,2 - 61,5 = **45,2-61,5** (deve ser junto). A % é unidade que deve estar junta ao número (**45%**). Quando no texto existirem valores numéricos seguidos, colocar a unidade somente no último valor (Exs.: **20 e 40 m**; **56,0, 82,5 e 90,2%**). Quando for pertinente, deixar os valores numéricos com no máximo duas casas decimais;
- 12) No texto, quando se diz que um autor citou outro, deve-se usar apud em vez de citado por. Exemplo: Walker (2001) apud Azevedo (2005) em vez de Walker (2001) citado por Azevedo (2005). Recomendamos evitar essa forma de citação.
- 13) Na definição dos parâmetros e variáveis de uma equação, deverá existir um traço separando o símbolo de sua definição. A numeração de uma equação deve estar entre parêntesis e alinhada esquerda. Uma equação deve ser citada no texto conforme os seguintes exemplos: Eq. 1; Eq. 4.;
- 14) Quando o artigo for submetido não será mais permitida mudança de nome dos autores, seqüência de autores e quaisquer outras alterações que não sejam solicitadas pelo editor.

### **Procedimentos para encaminhamento dos artigos**

O autor correspondente deve se cadastrar como autor e inserir o artigo no endereço <http://www.agraria.ufrpe.br> ou <http://www.agraria.pro.br>.

O autor pode se comunicar com a Revista por meio do e-mail [agrarias@prppg.ufrpe.br](mailto:agrarias@prppg.ufrpe.br), [editorgeral@agraria.pro.br](mailto:editorgeral@agraria.pro.br) ou [secretaria@agraria.pro.br](mailto:secretaria@agraria.pro.br).

ANEXO C – Normas para publicação na Revista *Comunicata Scientiae* (Periódico científico de Ciências Agrárias e Ambientais).

**Revista *Comunicata Scientiae***

*Comunicata Scientiae* é um periódico científico editado trimestralmente pelo *Campus* “Prof.a Cinobelina Elvas” da Universidade Federal do Piauí, destinado à publicação de contribuições inéditas no formato de artigo científico, nota científica ou revisão de literatura (a convite da comissão editorial) que apresentem significativa relevância nas áreas de Ciências Agrárias e Ambientais, nos idiomas português, espanhol ou, preferencialmente, em inglês, os quais terão **prioridade** de publicação.

A submissão dos trabalhos é realizada exclusivamente de forma *on line*, através do endereço ([www.ufpi.br/comunicata](http://www.ufpi.br/comunicata)), para tanto o autor deverá estar devidamente cadastrado no periódico. Os trabalhos devem ser encaminhados em páginas com o formato A4 (210 x 297mm), folhas e linhas numeradas continuamente, em espaçamento duplo, fonte Century Gothic, tamanho 12 e margens de 2 cm. O máximo de páginas será de 30 para artigos e 10 para notas científicas, incluindo tabelas, figuras e ilustrações, que devem vir posicionadas imediatamente abaixo de sua chamada e possuir legendas breves e explicativas. Em casos de experimentação com animais, deve constar a aprovação da pesquisa pela Comissão de Ética local (anexado como documento suplementar durante o processo de submissão).

Após o recebimento, o trabalho será previamente avaliado pelo editor científico da área e posteriormente encaminhado a pelo menos dois consultores científicos (*ad hoc*) independentes e com competência reconhecida na área objeto do trabalho cuja avaliação seguirá às diretrizes pré-estabelecidas (Anexo I), e condicionará sua publicação.

O artigo científico deverá conter os seguintes tópicos: Título; Resumo; Palavras-chave; Título em inglês, Abstract; Keywords; Introdução; Material e Métodos; Resultados e Discussão (estes itens podem também ser apresentados em seções independentes); Conclusões e Referências. As palavras-chave deverão ter no máximo de cinco (5), não devem estar contidas no título e devem refletir a idéia central do manuscrito.

O tópico Agradecimento(s) quando pertinente, deverá ser incluído antes das referências, neste tópico pode se indicar os financiamentos da pesquisa bem como outros tipos de colaboração que auxiliaram o desenvolvimento da mesma.

As notas científicas devem apresentar estrutura simplificada contendo apenas: Título; Resumo; Palavras-chave (máximo cinco); Título em inglês, Abstract; Keywords (máximo cinco), seguido de texto corrido e Referências.

Os tópicos deverão ser em negrito, sub-tópicos em itálico, ambos alinhados a esquerda e somente a primeira letra em maiúsculo.

**O arquivo do trabalho em extensão ".doc" ou ".docx" não deverá conter os nomes dos autores**, estes deverão ser incluídos no processo de submissão em seu terceiro passo "Inclusão de Metadados" com as seguintes informações **obrigatórias**: nome completo por extenso, e-mail, instituição/afiliação (município, estado e país) de no máximo seis (6) autores, salvo justificativa.

Trabalhos baseados em resultados de rotina normalmente não serão aceitos para publicação.

No texto, as referências deverão ser citadas por autor e ano, conforme o exemplo “(Henze, 2006)”, “(Henze & Brown, 2006)”, “(Henze et al., 2006)”, “... conforme afirmaram Henze et al. (2006)”.

As referências no fim do texto deverão ser apresentadas em ordem alfabética, conforme os formatos abaixo:

**Artigo completo:**

Tian, G., Kolawole, G.O. 2004. Comparison of various plant residues as phosphate rock amendment on Savanna soils of West Africa. *Journal of Plant Nutrition* 27: 571-583.

[Autor Ano. Título. *Periódico (itálico)* Volume: Página inicial-Página final.]

**Livro:**

Bollag, J.M., Stozky, G. 2000. *Soil biochemistry*. Marcel Dekker, New York, USA. 519 p.

[Autor Ano. *Título (itálico)*. Editora, Cidade, País. Total de páginas p.]

**Capítulo de livro:**

Mizrahi, Y., Nerd, A. 1999. Climbing and columnar cacti: new arid land fruit crops. In: Janick, J. (ed.) *Perspectives on new crops and new uses*. ASHA Press, Alexandria, USA. p. 358-366.

[Autor do capítulo Ano. Título do capítulo. In: Autor Livro *Título do Livro (itálico)*. Editora, Cidade, País. Total de páginas p.]

**Tese ou dissertação:**

Oliveira Neto, F.V. 1992. *Neurorrafia látero-terminal: estudo experimental no rato*. 198f. (Tese de Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Botucatu, Brasil.

[Autor Ano. *Título (itálico)*. Total folhas f. (Tese ou Dissertação) - Instituição, Cidade, País.]

**Trabalhos em eventos:**

Carrieri, M.L., Mattos, C.A., Carnieli Jr, P., Matos, C., Favoretto, S.R., Kotait, I. 2001. Canine and feline rabies transmitted by variant3 – desmodus rotundus in the state of São Paulo, Brazil. In: Seminário internacional de morcegos como transmissores de raiva. *Programa e resumos...* São Paulo, Brasil. p.51-52.

[Autor Ano. Título. In: Evento. *Nome dos Anais (Itálico)*... Cidade, País. p.Página inicial-Página final.]

### Referência On line:

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2008. <http://apps.fao.org/><Acesso em 10 Fev. 2009>

[Autor Título. Ano. Endereço eletrônico<Acesso em Data(dia mês abreviado. Ano>]

**Obs:** [Autor] - Os autores são separados por vírgula, sobrenome (somente a primeira letra maiúscula) seguido das iniciais (maiúsculas) e não possuem espaço entre si.

[Sobrenome, Inicial do primeiro nome.Inicial do nome do meio.]

As referências deverão priorizar artigos publicados em periódicos indexados no Scopus, Scielo ou presentes no ISI Web of Knowledge. Preferencialmente, não citar trabalhos publicados em eventos ou teses/dissertações. Não serão aceitas citações de comunicações pessoais ou de artigos *no prelo*.

As tabelas e figuras devem ser autoexplicativas, em Fonte Century Gothic, tamanho 10, numeradas com algarismos arábicos, inseridas após suas chamadas com o título abaixo para figuras e acima para tabelas. As figuras não devem apresentar bordas. Figuras e ilustrações coloridas poderão ser enviadas.

Exemplo de formatação de título de tabelas e figuras:

**Tabela 1.** Médias de porcentagem de plântulas normais (germinação) aos 45 dias de sementes de nove variedades de citros submetidas ao condicionamento osmótico.

Após o aceite final do trabalho, os autores serão solicitados a enviar as figuras em arquivos individuais, acima de 300 dpi com uma das seguintes extensões (tif, jpg ou bmp), com no máximo 1Mb de tamanho por arquivo.

A nomenclatura científica deve ser citada segundo os critérios estabelecidos nos Códigos Internacionais de cada área.

Unidades e Medidas devem seguir o Sistema Internacional (SI).

A revista adota a licença do tipo Creative Commons, reservando-a o direito de efetuar, nos originais, alterações de ordem normativa, ortográfica e gramatical, com vistas a manter o padrão culto da língua, respeitando, porém, o estilo dos autores. As provas finais serão enviadas aos autores.



Uma vez publicados os trabalhos poderão ser transcritos, parcial ou totalmente, mediante a citação da *Comunicata Scientiae*, do autor, do volume, paginação e ano. As opiniões e conceitos emitidos nos artigos são de exclusiva responsabilidade do(s) autor(es).

No ato da Submissão é exigido dos autores confirmar declaração de ausência conflito de interesse como condição de submissão.

Não há taxa de submissão ou publicação.

## **Anexo I**

### **Diretrizes de Avaliação de Submissões**

Para uso exclusivo dos consultores *ad hoc*

- Apresentação do artigo em desacordo com as normas
- O título não reflete o conteúdo do trabalho e é insuficientemente informativo
- O resumo não é claro, conciso e não reflete o conteúdo do trabalho
- O abstract apresenta infidelidade ao resumo
- Introdução não justifica a que se propõe o estudo
- Artigo com mais de 30 páginas ou nota com mais de 10 páginas
- Conjunto de dados considerado insuficiente em relação ao objetivo declarado
- Falta de clareza e concisão no estilo
- Revisão de literatura inconsistente
- Referências com poucas citações de artigos de periódicos indexados
- Referências desatualizadas (menos de 50% dos últimos 10 anos)
- Referências bibliográficas não citadas no texto ou de forma incorreta
- Número elevado de autocitações
- Falha no planejamento do experimento
- Análise estatística inapropriada
- Discussão insuficiente dos dados frente à literatura
- Afirmções em *Resultados e Discussão* sem o respaldo da literatura ou dos dados obtidos
- Excesso de tabelas e figuras
- Há repetição na apresentação dos dados
- Tabelas ou Figuras de qualidade insatisfatória
- Conclusões sem relação com os objetivos do trabalho
- O trabalho já foi publicado em outro periódico
- Outras: **ver comentários adicionais**