



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS
CAMPUS DE PATOS - PB

ANGÉLICA DE ARAÚJO LIMA

**ESTRUTURA E FLORÍSTICA DA VEGETAÇÃO E DO BANCO DE SEMENTES DE
UM FRAGMENTO DE CAATINGA**

PATOS – PARAÍBA – BRASIL
2020

ANGÉLICA DE ARAÚJO LIMA

**ESTRUTURA E FLORÍSTICA DA VEGETAÇÃO E DO BANCO DE SEMENTES DE
UM FRAGMENTO DE CAATINGA**

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: Prof^ª. Dr^ª. Ivonete Alves Bakke

**PATOS - PARAÍBA - BRASIL
2020**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA DO CSTR

L732e

Lima, Angélica de Araújo

Estrutura e florística da vegetação e do banco de sementes de um fragmento de Caatinga / Angélica de Araújo Lima. – Patos, 2020.

74f.: il. color.

Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, 2020.

“Orientação: Profa. Dra. Ivonete Alves Bakke.”

Referências.

1. Diversidade. 2. Inventário. 3. Regeneração natural.

I. Título.

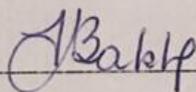
CDU 634.75

ANGÉLICA DE ARAÚJO LIMA

**ESTRUTURA E FLORÍSTICA DA VEGETAÇÃO E DO BANCO DE
SEMENTES DE UM FRAGMENTO DE CAATINGA**

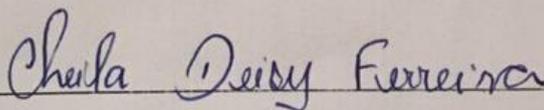
Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, da Universidade Federal de Campina Grande/CSTR, como parte das exigências para a obtenção do Título de MESTRE em CIÊNCIAS FLORESTAIS.

Aprovada em: 28 de fevereiro de 2020



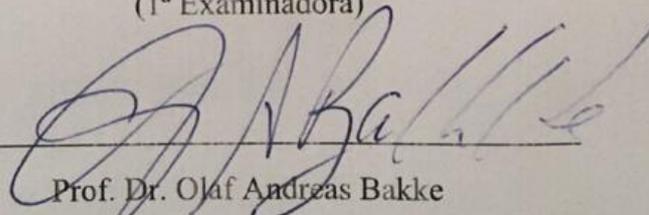
Prof^ª. Dr^ª. Ivonete Alves Bakke

Universidade Federal de Campina Grande (PPGCF/CSTR)
(Orientadora)



Prof^ª. Dr^ª. Cheila Deisy Ferreira

Universidade Federal de Campina Grande (UAEF/CSTR)
(1^ª Examinadora)



Prof. Dr. Olaf Andreas Bakke

Universidade Federal de Campina Grande (PPGCF/CSTR)
(2^º Examinador)

**DEDICO A DEUS, A MINHA FAMÍLIA
E AOS AMIGOS. AMÉM!**

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela dádiva da vida e por possibilitar a realização de sonhos em minha existência. Agradeço por me permitir errar, aprender e crescer, eternamente compreensivo e tolerante, pelo Seu infinito amor, Sua voz “invisível” que me faz persistir e por me dar uma família especial, enfim, por tudo sou grata.

À minha mãe deixo um agradecimento especial, por todas as lições de amor, companheirismo, amizade, caridade, dedicação, abnegação, compreensão e perdão que você me dá a cada novo dia. Sinto-me orgulhosa e privilegiada por ter a senhora comigo.

Ao meu esposo amado, Leonildo Victor Santos de Lima, pelo seu amor, carinho, compreensão e apoio em tantos momentos difíceis desta caminhada. Obrigada por permanecer ao meu lado. Obrigada pelo presente de cada dia, pelo seu sorriso e por saber me fazer feliz, sempre pronto a me apoiar em tudo nesta vida. Verdadeiro companheiro enlaçado na Fé Cristã.

Ao meu filho, Emanuel Pedro de Araújo Lima, por todo amor incondicional que sempre me deu. Inúmeras foram as vezes em que, às madrugadas, após concluir algum trabalho, fui até você e lá permaneci, feliz por você fazer parte da minha vida. A sua existência é o reflexo mais perfeito da existência de Deus.

À minha sogra, Maria do Socorro Santos de Lima, por ser tão amorosa e solidária às minhas necessidades, por sua dedicação.

À minha família, tios(as), primos(as), cunhados(as), sobrinhos(as) e sogro, por apoiarem e compreenderem os momentos de pesquisa e trabalho de campo por vários dias.

À Prof^a. Dr^a Ivonete Alves Bakke, exemplo na profissão de magistério, esposa, mãe e avó, pela orientação, competência, profissionalismo e dedicação tão importantes; pelos momentos de reunião, pelas palavras adequadas, nos momentos certos, que incentivam e dão ânimo. Grata pela fé em mim e pelos incentivos. Mais que orientadora, uma amiga.

Aos membros da banca examinadora, Prof. Olaf Bakke Andreas e Prof^a. Cheila Deisy Ferreira, que tão gentilmente aceitaram participar da avaliação e colaborar com esta dissertação.

Aos Professores e funcionários da UFCG, em especial, Prof. Flávio Cipriano de Assis do Carmo, pela dedicação, competência, apoio e todo conhecimento compartilhado. À Prof^a Alana Candeia de Melo, por ter sido a primeira a acreditar em mim. Embora o destino nos tenha traçado caminhos diferentes, ficaram as marcas de competência e respeito.

Aos funcionários da Fazenda Lameirão, pelo suporte e contribuição ímpar que me deram para a realização deste trabalho.

Aos meus amigos e colegas de trabalho, Thâmara Thays Oliveira Monteiro, Arcelino de Brito Costa e Antonio Ferreira Alves, pela preocupação e apoio constantes. Ao saudoso Flavio de Medeiros Damasceno (*In Memoriam*), pela sua contribuição e apoio sempre. E a todos os demais amigos e amigas do trabalho, obrigado pelo convívio, amizade e apoio demonstrado.

Aos meus amigos, Amanda, Átila, Rosilvam, Sérvio, pela colaboração, e a todos da turma de graduação e pós-graduação.

Por fim, a todos aqueles que contribuíram, direta ou indiretamente, para a realização desta dissertação, o meu sincero agradecimento.

²¹ Jesus respondeu: “Eu lhes garanto:
se vocês tiverem fé,
e não duvidarem, vocês farão não só
o que eu fiz com
a figueira, mas também poderão dizer a
essa montanha: ‘Levante-se, e jogue-se
no mar’,
e isso acontecerá. ²² E tudo o que vocês na
oração pedirem com fé, vocês receberão.”
Mateus 21:21-22

Bíblia Sagrada (Edição Pastoral)

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Dados da nova delimitação do Semiárido Brasileiro.	06
Figura 02 - Mapa do Clima Semiárido no Brasil	07
Figura 03 - Novas Regiões Geográficas da Paraíba: (A) Intermediárias e (B) Imediatas	10
Figura 04 - Mapa do Bioma Caatinga	12
Figura 05 - Mapa das Ecorregiões do Semiárido Brasileiro.	13

CAPÍTULO I: ESTRUTURA E FLORÍSTICA DE UM FRAGMENTO DE CAATINGA EM ESTADO DE CONSERVAÇÃO NA PARAÍBA

Figura 01 – Mapa de identificação e delimitação da Fazenda Lameirão.	33
Figura 02 – Procedimentos de coleta de altura e diâmetro dos indivíduos arbóreos e arbustivos de um fragmento de caatinga no sertão paraibano.	35
Figura 03 – Distribuição do número de indivíduos adultos em classes de DAP (cm) das espécies amostradas, na Fazenda Lameirão, Santa Terezinha, PB.	43
Figura 04 – Distribuição do número de indivíduos em classes de DNS (cm) das espécies amostradas, na Fazenda Lameirão, Santa Terezinha, PB.	44
Figura 05 – Distribuição do número de indivíduos adultos em classes de altura (m) da Fazenda Lameirão, Santa Terezinha, PB.	45

CAPÍTULO II: COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DO BANCO DE SEMENTES EM UM FRAGMENTO DE CAATINGA NO SERTÃO PARAIBANO EM ESTADO DE CONSERVAÇÃO.

Figura 01 – Mapa de identificação e delimitação da Fazenda Lameirão.....	58
Figura 02 – Croqui de campo (A) e gabarito (B) para coleta de solo + serapilheira, na Fazenda Lameirão, Santa Terezinha, Paraíba	60
Figura 03 – Número de indivíduos emergidos no período de maio a outubro de 2019.....	63

LISTA DE QUADROS E TABELAS

CAPÍTULO I: ESTRUTURA E FLORÍSTICA DE UM FRAGMENTO DE CAATINGA EM ESTADO DE CONSERVAÇÃO NA PARAÍBA

Quadro 01 – Distribuição das classes de diâmetro (DAP e DNS - cm) e de altura (m) dos indivíduos amostrados num fragmento de caatinga na Fazenda Lameirão, Santa Terezinha, Paraíba 37

Tabela 01 – Relação das Famílias/Espécies, nome vulgar (NV) e quantidade de indivíduos adultos (A) e regenerantes (R) levantados na Fazenda Lameirão, Santa Terezinha, Paraíba 39

Tabela 02 – Parâmetros fitossociológicos das espécies arbóreas e arbustivas amostradas na Fazenda Lameirão, Santa Terezinha, PB. 41

CAPÍTULO II: COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DO BANCO DE SEMENTES EM UM FRAGMENTO DE CAATINGA NO SERTÃO PARAIBANO EM ESTADO DE CONSERVAÇÃO

Tabela 01 – Lista de famílias, espécies, hábito e número de indivíduos presentes no banco de sementes da Fazenda Lameirão, Santa Terezinha, PB. 65

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	4
2 REFERENCIAL TEÓRICO	6
2.1 Semiárido Brasileiro	6
2.1.1 Delimitação.....	6
2.1.2 Clima	7
2.1.3 Solos	8
2.1.4 População.....	9
2.2 Sertão Paraibano	10
2.3 Bioma Caatinga	11
2.4 Estrutura e composição florística da floresta	14
2.4.1 Estágios de sucessão.	16
2.5 Regeneração natural	17
2.5.1 Banco de sementes do solo	18
REFERÊNCIAS	20

CAPÍTULO I: ESTRUTURA E FLORÍSTICA DE UM FRAGMENTO DE CAATINGA EM ESTADO DE CONSERVAÇÃO NA PARAÍBA

28

1 INTRODUÇÃO	31
2 MATERIAL E MÉTODOS	33
2.1 Área de estudo	33
2.2 Histórico de uso da área	34
2.3 Procedimentos metodológicos	34
2.3.1 Coleta de dados.....	34
2.3.2 Análise de dados.....	35
2.3.2.1 Estrutura Horizontal	35
2.3.2.2 Estrutura diamétrica e altura	36
2.3.2.3 Índices de diversidade, Estrutura diamétrica e altura	37
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	39
3.1 Florística e fitossociologia da área	39
3.2 Diversidade florística	42
3.3 Distribuição dos diâmetros	43

3.4 Distribuição de altura.....	45
4 CONCLUSÕES.....	47
REFERÊNCIAS.....	48

CAPÍTULO II: COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DO BANCO DE SEMENTES EM UM FRAGMENTO DE CAATINGA NO SERTÃO PARAIBANO EM ESTADO DE CONSERVAÇÃO..... 53

1 INTRODUÇÃO	56
2 MATERIAL E MÉTODOS	58
2.1 Localização e caracterização da área de estudo.....	58
2.2 Histórico de uso da área.....	59
2.3 Procedimentos metodológicos.....	59
2.3.1 Coleta das amostras de solo para estudo do banco de sementes (BS).	59
2.3.2 Ativação do banco de sementes	60
2.3.3 Análise de dados	61
2.3.4 Índices de Diversidade	62
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	63
3.1 Emergência de plântulas	63
3.2 Composição florística	65
3.3 Diversidade florística.....	68
4 CONCLUSÕES.....	70
REFERÊNCIAS.....	71

LIMA, Angélica de Araújo. **Estrutura e florística da vegetação e do banco de sementes de um fragmento de caatinga.** xxp Dissertação de Mestrado em Ciências Florestais. CSTR/UFCG, Patos-PB. 2020.

RESUMO: A vegetação do Bioma Caatinga, ao longo dos anos, é afetada pela antropização, por meio do uso excessivo de seus recursos naturais, sem planejamento, o que degrada grande parte de suas florestas. A retirada dos agentes degradantes de uma área é fundamental para a manutenção de espécies dos estágios superiores de sucessão, bem como para estimular a regeneração natural. Desse modo, este trabalho objetivou avaliar a estrutura da vegetação arbórea e arbustiva dos indivíduos adultos presentes na área e a composição florística do banco de sementes de um fragmento de caatinga da Fazenda Lameirão em estado de conservação. O estudo da estrutura fitossociológica e composição florística foi realizado através de transectos demarcados, em que os indivíduos foram identificados pelo nome vulgar, sendo medidos diâmetro e altura das árvores, arbustos e regenerantes. Nos parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal foram analisados densidade, dominância; frequência e o índice de valor de importância. A proporcionalidade da distribuição das espécies na área foi analisada através dos índices de diversidade de Shannon-Weaver (H') e Equabilidade de Pielou. Para o estudo do banco de sementes, foram coletadas 92 amostras de solo + serapilheira (13,8m²), as quais foram distribuídas no viveiro florestal do CSTR/UFCG para germinação das sementes e acompanhamento do desenvolvimento das plântulas até a floração. A identificação das espécies foi feita através do APG IV, 2016 e de consultas na literatura específica. Além da composição florística, foi analisada a diversidade e abundância de espécies através dos mesmos índices (Shannon-Weaver (H') e Equabilidade de Pielou) utilizados para a estrutura. Conclui-se que a *Mimosa tenuiflora* seguida de *Croton blanchetianus*, *Bauhinia cheilantha*, *Cenostigma pyramidale* e *Combretum leprosum* destacam-se em todos os parâmetros fitossociológicos estudados. Os índices de diversidade são considerados medianos para áreas de caatinga conservadas. A Classe diamétrica I concentra o maior número de indivíduos adultos e regenerantes enquanto há predominância de indivíduos na Classe V para distribuição em altura, como efeito da ausência de antropização que favorece a composição florística e a continuidade de indivíduos de grande porte nos estratos superiores do fragmento. No banco de sementes, conclui-se que o fragmento de caatinga estudado tem predominância de espécies herbáceas, destacando-se *Panicum dichotomiflorum* Michx e *Cyperus esculentus* L, com cerca de 79% de todos os indivíduos encontrados nas amostras. A espécie *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir. é a única arbórea registrada no solo + serapilheira coletados, demonstrando seu caráter colonizador e cumprindo seu papel ecológico no fragmento. Os índices de diversidade e de riqueza são baixos, apesar da condição de conservação da área, e podem ser reflexo da desproporcionalidade de abundância das espécies e do número de indivíduos contidos nelas.

Palavras-chave: Diversidade, inventário, regeneração natural.

LIMA, Angélica de Araújo. **STRUCTURE AND FLORISTICS OF VEGETATION AND SEED BANK OF A CAATINGA FRAGMENT.** xx pgs Masters Dissertation in Forest Sciences. CSTR / UFCG, Patos-PB. 2020.

ABSTRACT: The vegetation of the Caatinga Biome, over the years, has been affected by anthropization, through the excessive use of its natural resources, without planning, which degrades a large part of its forests. The removal of degrading agents from an area is essential for the maintenance of species in the upper stages of succession, as well as to stimulate natural regeneration. Thus, this work aimed to evaluate the structure of the tree and shrub vegetation of adult individuals present in the area and the floristic composition of the seed bank of a caatinga fragment from Fazenda Lameirão in a state of conservation. The study of the phytosociological structure and floristic composition was carried out using demarcated transects, in which individuals were identified by the common name, and the diameter and height of trees, shrubs and regenerants were measured. In the phytosociological parameters of the horizontal structure, density, dominance; frequency and the importance value index. The proportionality of the species distribution in the area was analyzed using the Shannon-Weaver (H') and Pielou's Equality indexes. For the study of the seed bank, 92 soil + litter samples (13.8 m²) were collected, which were distributed in the CSTR/UFCG forest nursery for seed germination and monitoring of seedling development until flowering. The identification of the species was made through APGIV, 2016 and consultations in the specific literature. In addition to the floristic composition, the diversity and abundance of species was analyzed using the same indexes (Shannon-Weaver (H') and Pielou's Equability) used for the structure. It is concluded that *Mimosa tenuiflora* followed by *Croton blanchetianus*, *Bauhinia cheilantha*, *Cenostigma pyramidale* and *Combretum leprosum* stand out in all studied phytosociological parameters. The diversity indexes are considered average for conserved caatinga areas. Diametric Class I concentrates the largest number of adult and regenerating individuals while there is a predominance of individuals in Class V for height distribution, as an effect of the absence of anthropization that favors the floristic composition and the continuity of large individuals in the upper strata of the fragment. In the seed bank, it is concluded that the studied caatinga fragment has a predominance of herbaceous species, with *Panicum dichotomiflorum* Michx and *Cyperus esculentus* L standing out, with about 79% of all individuals found in the samples. *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir. it is the only tree recorded in the collected soil + litter, demonstrating its colonizing character and fulfilling its ecological role in the fragment. The diversity and wealth indices are low, despite the conservation condition of the area, and may reflect the disproportionality of the species' abundance and the number of individuals contained in them.

Keywords: Diversity, inventory, natural regeneration.

1 INTRODUÇÃO

O Semiárido Tropical Brasileiro possui 1.127.953 km², abrangendo grande parte da Região Nordeste e o Norte de Minas Gerais. Possui características de elevadas temperaturas e déficit hídrico gerado por evaporação de 3.000 mm/ano, com chuvas de distribuição irregular em tempo e espaço (INSA, 2017). Nestas características climáticas predomina a vegetação caatinga, cujas composição e estrutura variam de acordo com a distribuição climática.

Compondo um bioma exclusivamente brasileiro, a Caatinga do Semiárido do país está na quarta posição em extensão territorial nacional (SIQUEIRA FILHO et al., 2009), estende-se por 1,03 milhão de km², o que equivale a 12% da área do país (BRASIL, 2018). No entanto, a exploração excessiva vem exaurindo grande parte dessa vegetação, e esse fato ressalta a importância da conservação das florestas, que pode ser expressa pela capacidade que possuem no decurso da regeneração.

O processo de regeneração da floresta é natural e assegura a continuidade das espécies na área, por meio de alterações nos atributos da comunidade (ALMEIDA, 2014). A caatinga expõe um eficiente potencial de regeneração, ainda que tenha que passar por períodos extensos de estiagem ou diversos graus de perturbação, que são superados pela maior parte das espécies (PEREIRA et al., 2001). Um ponto relevante do estudo de regeneração é a análise do banco de sementes.

Como prenúncio, o banco de sementes expõe seus estoques e propágulos viáveis (BAIDER; TABARELLI; MANTOVANI, 2001), e sua importância para o progresso da regeneração das florestas tropicais está relacionada com a formação dos grupos ecológicos, como, por exemplo, o das espécies pioneiras, e com a recomposição em abundância das espécies arbóreas e arbustivas (BAIDER; TABARELLI; MANTOVANI, 1999). A inspeção desse espaço e da dinâmica da vegetação mostra o estado de conservação dos ambientes, notadamente da vegetação de caatinga, auxilia no entendimento da sucessão ecológica e permitem avaliar possíveis alterações estruturais (CABRAL; QUEIROZ, 2012). No entanto, atividades antrópicas comumente esgotam o banco de sementes e comprometem a continuidade da floresta de uma determinada área.

As espécies florestais adaptaram seu desenvolvimento conforme condições luminosas diferenciadas, sendo agrupadas em pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias e climáceas. Essa divisão ocorre de acordo com a tolerância à sombra e gera uma relação direta com a densidade da madeira (MARTINS, 2012b).

A ausência de informações sobre aspectos como banco de sementes e regeneração das espécies desse bioma compromete o manejo das mesmas, bem como os processos de reposição da vegetação e de manutenção de sua composição florística.

Por isso, o estudo da estrutura da vegetação e do banco de sementes na Fazenda Lameirão, com vegetação de caatinga em conservação, é relevante, uma vez que se encontra há cerca de 30 (trinta) anos, sem exploração madeireira, exibindo uma caatinga arbórea arbustiva fechada, composta por diferentes grupos como, *Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan (Angico), *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir. (Jurema Preta), *Tabebuia impetiginosa* (Mart. ex DC.) Standl (Ipê roxo), *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Aroeira do sertão), *Ziziphus joazeiro* Mart. (Juazeiro), *Amburana cearensis* Freire Allemão (Cumaru), dentre outras.

Diante do exposto, a realização deste estudo foi importante, pois permitiu conhecer a estrutura da vegetação e composição do banco de sementes deste remanescente de caatinga, a fim de manter a sua conservação, biodiversidade no local, bem como entender os processos de regeneração natural e ocupação das espécies.

Portanto, a pesquisa intencionou responder aos seguintes questionamentos: Qual a composição florística, estrutura das espécies arbóreas e arbustivas e sua distribuição nas classes diamétricas na área? Diante destes problemas de pesquisa, as seguintes hipóteses guiaram o estudo: a) As classes diamétricas, expressam a possibilidade de manejo; b) O banco de sementes apresenta a composição florística semelhante à identificada no inventário.

O objetivo do estudo foi avaliar a estrutura da vegetação arbórea e arbustiva e a composição florística do banco de sementes da Fazenda Lameirão, em um fragmento de caatinga em estado de conservação.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

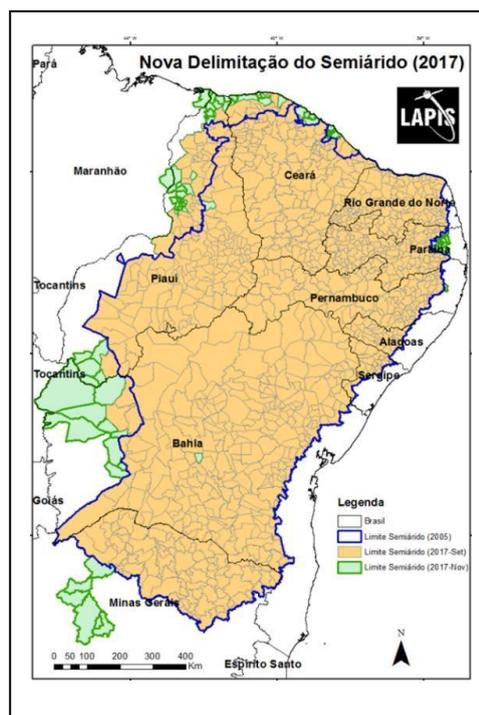
2.1 Semiárido Brasileiro

2.1.1 Delimitação

A nova delimitação do Semiárido brasileiro representa um espaço integrado que se estende por todo o Nordeste do Brasil. A medida para esse novo delineamento foi aprovada através das Resoluções nº 107, de 27/07/2017, e nº 115, de 23/11/2017, do Conselho Deliberativo da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (CONDEL/SUDENE, 2017; MIN, 2017). Foram acrescentados 73 municípios e, dessa forma, o mapa da região Semiárida passou a ter 1.262 municípios, distribuídos em nove estados do Brasil, conforme a Figura 01.

Figura 01 - Dados da nova delimitação do Semiárido Brasileiro

Semiárido	Nº de Municípios	Área (Km ²)
Alagoano	38	12.646
Baiano	278	445613
Cearense	175	146.945
Maranhense	2	3.547
Mineiro	91	121.215
Paraibano	194	51.335
Pernambucano	123	86.145
Piauiense	185	200.301
Potiguar	147	49.098
Sergipano	29	11.106
Total	1.262	1.127.953



Fonte: MIN (2017).

A inclusão desses municípios obedece aos seguintes critérios para delimitação do Semiárido, (MIN, 2017):

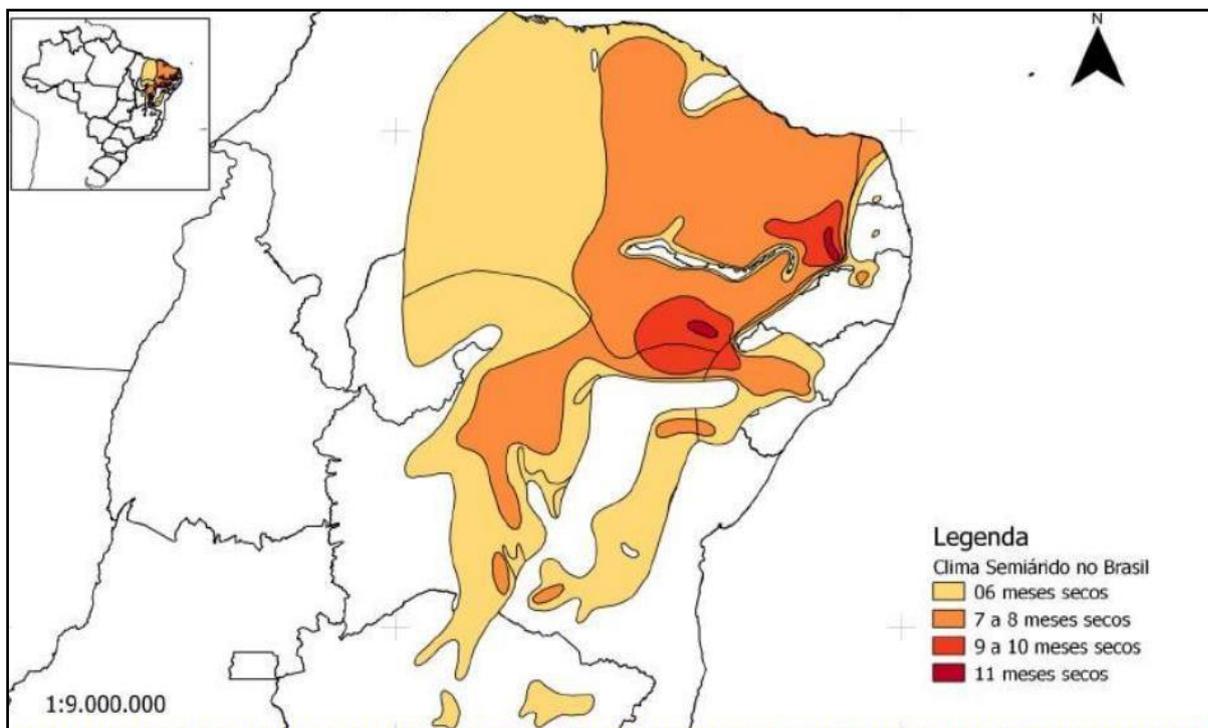
- Precipitação pluviométrica média anual igual ou inferior a 800 mm;
- Índice de Aridez de Thornthwaite igual ou inferior a 0,50;

- Percentual diário médio de déficit hídrico igual ou superior a 60%, considerando-se todos os dias do ano.

2.1.2 Clima

O termo Semiárido no Brasil remete o clima e a região de características climáticas secas. Os índices pluviométricos são baixos, mal distribuídos, e chove, em média, 350 a 700 mm/ano, com elevada evapotranspiração (SUDENE, 2017). A temperatura média varia entre 20°C a 32°C (INSA, 2017). O Clima Semiárido é utilizado na delimitação de áreas onde a precipitação é menor que a quantidade de água que se evapora. Há no Brasil quatro tipos de Clima Semiárido, delimitados de acordo com a Figura 02 (INSA, 2013):

Figura 02 – Mapa do Clima Semiárido no Brasil



Fonte: INSA (2013).

- a) Clima Semiárido, com 6 meses sem chuvas: acontece em todos os estados da região Nordeste, com maior incidência no Piauí e no leste do Maranhão; ocorre também nas regiões de transição entre o semiárido e as zonas mais úmidas;
- b) Clima Semiárido, com 7 a 8 meses secos: predominantemente nos sertões do Ceará, Paraíba, Rio Grande do Norte, Pernambuco, Sergipe e Bahia, e parte do sertão de Alagoas e Piauí;

- c) Clima Semiárido, com 9 a 10 meses secos: é encontrado nos sertões da Paraíba, parte do Rio Grande do Norte, nos sertões da Bahia e Pernambuco;
- d) Clima Semiárido mais severo, com 11 meses secos: ocorre na Paraíba e no Sertão baiano. Na Paraíba, abrange parte do território dos municípios de Barra de São Miguel, Cabaceiras, Gurjão, Juazeirinho, São Domingos do Cariri, São João do Cariri, São Vicente do Seridó e Soledade; na Bahia abrange parte dos municípios de Abaré, Chorrochó, Macururé e Rodelas.

O Nordeste do Brasil é caracterizado por ter precipitação distribuída de forma irregular no espaço e no tempo, pelo desencadeamento de escoamento e erosão dos solos e amplas taxas de evaporação da água devido a altos índices de energia solar e elevadas temperaturas no decorrer do ano. Assim, considera-se o índice de aridez como fator importante por demonstrar a deficiência hídrica apresentada em porcentagem de evapotranspiração potencial (FRANCISCO et al., 2015).

O índice de Aridez de Thornthwaite igual ou inferior a 0,50 é um dos critérios utilizados para delimitação do semiárido, calculado pelo balanço hídrico que relaciona as precipitações e a evapotranspiração potencial, no período entre 1961 e 1990 e o percentual diário de déficit hídrico igual ou superior a 60%, considerando-se todos os dias do ano (SUDENE, 2017).

A UNESCO (1977) relata que o Índice de Aridez (IA) para os diferentes tipos de clima do planeta, no Semiárido corresponde a 0,21 – 0,50.

2.1.3 Solos

Os solos do Semiárido são originados a partir da ação de fatores físicos e químicos (intemperismo) sobre o material de origem (rocha), que exerce forte influência determinando suas características. Além deste, o clima é um fator de extrema importância nesse processo (ARAÚJO FILHO, 2013).

O material de origem dos solos do Semiárido brasileiro é proveniente de uma geologia bem variada. A região é dividida em três seções: cristalina, cristalina com revestimento sedimentar e zonas sedimentares (CREA, 2017). Há variadas classes de solo, em consequência da diversidade de material de origem, de relevo e da intensidade de aridez do clima, que se apresentam em grandes extensões de solos jovens, evoluídos e profundos (REBOUÇAS, 1999; CUNHA et al., 2008). Na consideração dos principais solos desta região, existem variadas

litologias e material originário, relevo e umidade. Estes fatores resultam em diversas classes de solo de diferença morfológica e de paisagens (JACOMINE, 1996).

Na região semiárida, apresentam-se quatro principais ordens de solo (Latosolos; Neossolos Litólicos, Argissolos e Luvisolos) que, embora fracionados, ocupam cerca de 66% das áreas sob caatinga, no entanto há 15 tipos de solos (SALCEDO; SAMPAIO, 2008). Cunha et al. (2010) informam os percentuais que ocupam na área: Latossolos 21%, Argissolos 14,7%, Luvisolos 13,3%, Planossolos 10,5%, Neossolos (Flúvicos 2,0%, Litólicos 19,2%, Quartzarênicos 9,3% e Regolíticos 4,4%), Cambissolos 3,6% e Vertissolos 1,3%.

2.1.4 População

Evidenciado como o mais povoado do mundo, o Semiárido do Brasil teve seu processo de ocupação no período colonial, em detrimento da criação de gado para os engenhos (VOLTOLINI, 2011). Atualmente possui uma população total de 27.870.241 habitantes, equivalente a 12% da população do Brasil, e densidade demográfica de 25 hab/km² (INSA, 2017; IBGE, 2018).

A parte da população que reside no Semiárido brasileiro é de aproximadamente 43% da população do Nordeste, sendo a maior parte residente em área urbana. Quanto ao sexo, há mais mulheres (51%) que homens (49%), adultos entre 19 e 59 anos de idade são maioria, as crianças em faixa etária de 11 anos são maioria em relação a adolescentes entre 12 e 18 anos de idade. Mesmo assim, a população de adolescentes é maior que a de idosos com 60 anos ou mais. A composição étnica racial se apresenta com 0,4% dos indivíduos representando a população indígena, 1% amarela, 7% negra, 32% branca e 60% parda (INSA, 2013).

A região possui o assistencialismo como principal política pública, produzindo uma dependência populacional do governo. Como fundamento de base econômica regional está a agricultura (de sequeiro ou irrigado), porém nos ambientes de sequeiro, há maiores riscos de prejuízos na colheita e períodos de seca (COUTINHO et al., 2013). A utilização de recursos naturais pela população está concentrada na extração de madeira, atividades de caça, produção de mel de abelha, colheita de frutos e plantas medicinais, no entanto o pastejo de herbívoros domésticos e a agricultura itinerante se destacam como principais responsáveis pela renda da área (MMA, 2010).

Os benefícios das florestas constituem importante produto no semiárido, e participam diretamente da renda dessa região, principalmente nos momentos de estiagem. Seu manejo

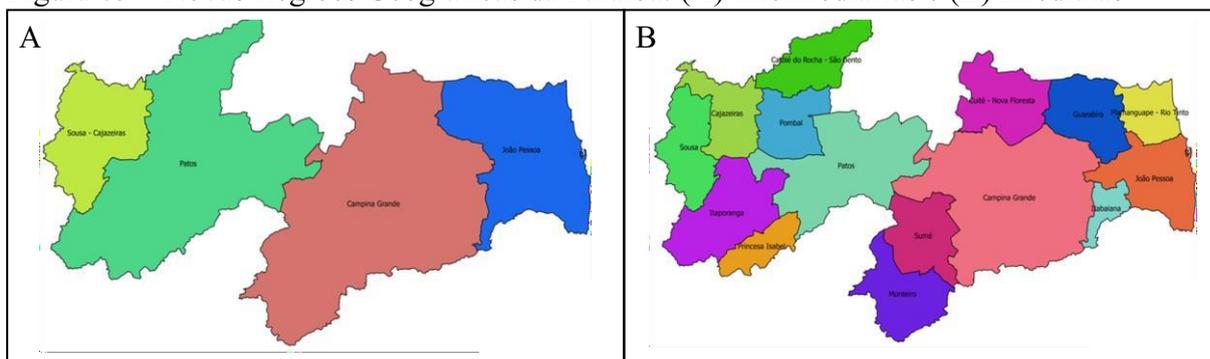
adequado, aliado à prática de reflorestamento, potencializa a participação florestal como melhoria da qualidade de vida e na conservação hídrica (MMA, 2000).

2.2 Sertão Paraibano

A Paraíba está situada no extremo leste da região Nordeste do Brasil, com uma área de 56.372 km², entre os meridianos de 34°45'54" e 38°45'45" de longitude oeste e entre os paralelos de 6°02'12" e 8°19'18" de latitude sul. Possui ao todo 223 municípios (IBGE, 2018; FRANCISCO, 2010). O Sertão Paraibano está localizado no extremo oeste do Estado e é composto por 48 municípios, sendo uma região semiárida, caracterizada pela aridez do clima, deficiência hídrica, solos pobres, temperaturas elevadas e fortes taxas de evapotranspiração (SILVA et al., 2006).

A antiga mesorregião do Sertão Paraibano se dividiu em duas Regiões Geográficas Intermediárias: Patos e Sousa-Cajazeiras. As antigas Microrregiões foram transformadas em Regiões Geográficas Imediatas, e tiveram seu número reduzido, agrupando municípios que estabelecem mais relações com uma determinada cidade pólo (IBGE, 2017). Essas modificações podem ser vistas na Figura 03.

Figura 03 – Novas Regiões Geográficas da Paraíba: (A) Intermediárias e (B) Imediatas



Fonte: IBGE (2017).

O relevo diversificado e a geomorfologia do Sertão Paraibano estão sob o Setor Ocidental Subúmido e Semiárido, em áreas cristalinas que compreendem o Pediplano Sertanejo e Áreas Sedimentares Continentais, correspondendo às Chapadas e Depressão do Rio do Peixe. Quanto à geologia, 89% de sua área se estabelece sobre rochas pré-cambrianas, sendo complementadas por bacias sedimentares fanerozóicas, rochas vulcânicas cretáceas, coberturas plataformais paleógenas/neógenas e formações superficiais quaternárias (PARAÍBA, 2006).

Possui vegetação formada principalmente por plantas xerófilas, constituída por cactos, juremas e outras muito resistentes a longos períodos de estiagens. Clima semiárido, quente seco, sendo semiúmido nas áreas que apresentam serras e depressões, precipitações de verão, sucedendo nos meses de fevereiro a maio, resultantes da zona de convergência intertropical e temperaturas médias anuais superiores a 24°C (LIMEIRA, 2008).

A cobertura vegetal caracteriza-se por formações florestais definidas como caatinga arbustiva arbórea aberta, caatinga arbustiva arbórea fechada, caatinga arbórea fechada, tabuleiro costeiro, mangues, mata úmida, mata semidecidual, mata atlântica e restinga (PARAÍBA, 2006).

2.3 Bioma Caatinga

Com uma grande diversidade de paisagens, seja geomorfológica ou de tipos vegetacionais, o Semiárido do Brasil é detentor da maior biodiversidade, com padrões biogeográficos complexos em pequenas escalas e taxonomia difícil (QUEIROZ; RAPINI; GIULIETTI, 2006).

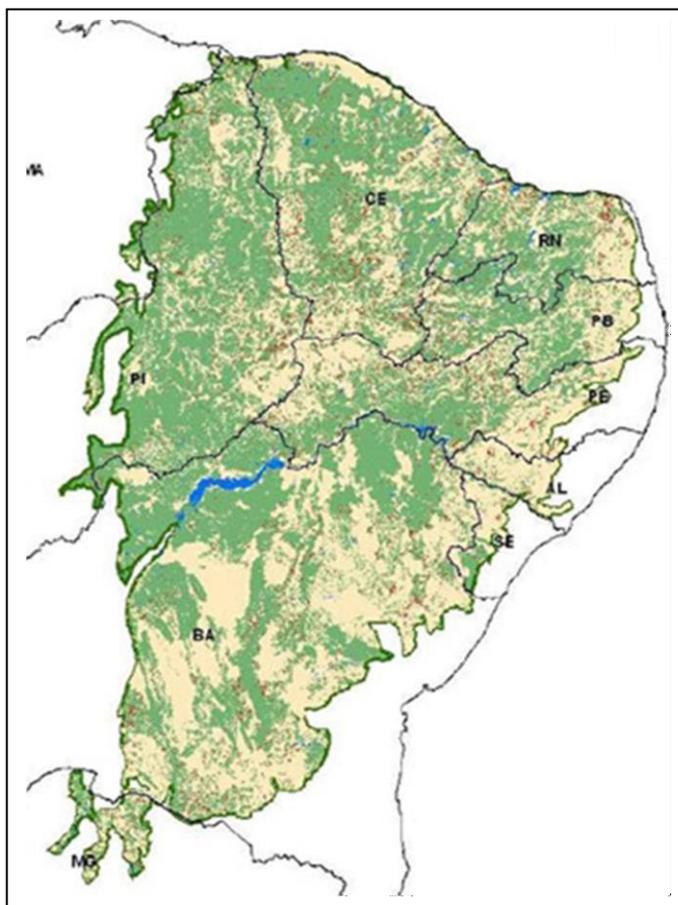
Sendo o único dos biomas brasileiros que apresenta exclusividade, engloba os estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Maranhão (apenas 2 municípios), Sergipe e parte do norte de Minas Gerais. Com uma área total de 850.000 km² (10% do território nacional), sua denominação é baseada na aparência revelada pela floresta na estação seca, quando a maioria das plantas está sem folhas, troncos esbranquiçados e com espinhos. A alta resistência à seca está entre suas características (INSA, 2013).

No Semiárido do Nordeste brasileiro, a vegetação que tem predomínio é o bioma Caatinga (Figura 04) composta de plantas com características particulares, influenciadas por fatores ambientais típicos dessa região (GIULIETTI et al., 2003). Possui diversificada região natural, composta por topografias, solos, precipitações pluviométricas e pluriatividades distintas, responsáveis por uma paisagem heterogênea de riqueza biológica e propagação secular (INSA, 2013).

Essas características favorecem uma riqueza de diversidade florística catalogada no Flora do Brasil (2020), com 4.877 espécies de Angiospermas identificadas, distribuídas em 175 famílias e 1.232 gêneros, e, destas, 2.621 espécies são endêmicas do bioma. Esses resultados desmistificam as afirmações acerca da pobreza biológica da região, muitas vezes relatada sobre a diversidade da caatinga. Na realidade, ainda se verifica escassez de planos gestores que reconheçam o valor da diversidade deste bioma e implementem ações a fim de aumentar a

quantidade de áreas protegidas, de modo a garantir seu equilíbrio, bem como apoio às pesquisas e planos de manejo eficientes para o desenvolvimento regional e a manutenção da qualidade ambiental (MMA/SFB, 2004).

Figura 04 – Mapa do Bioma Caatinga

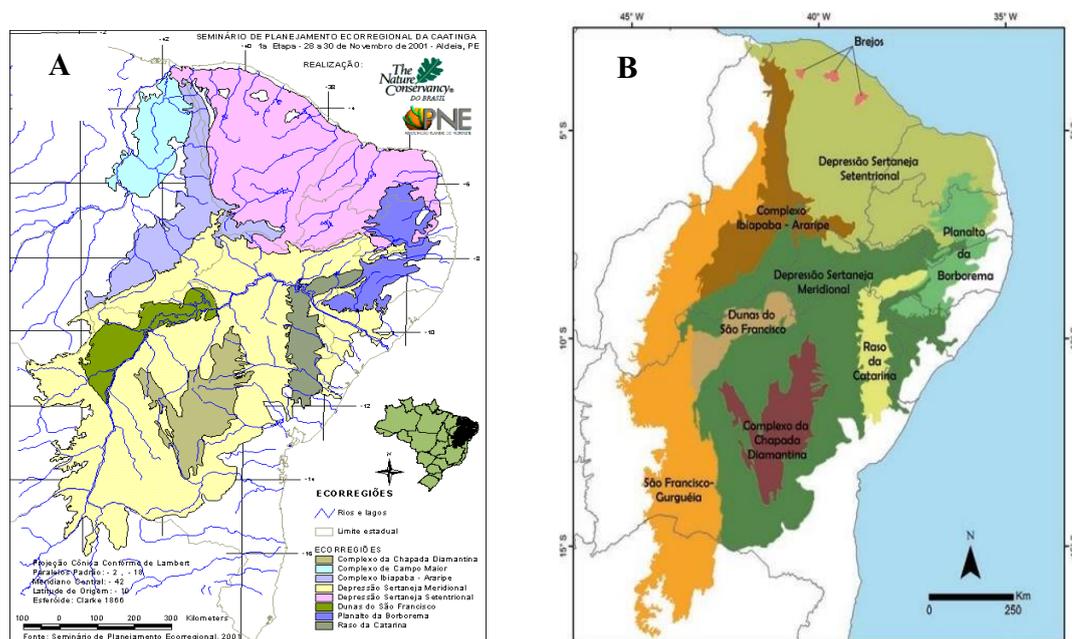


Fonte: MIN (2017)

De acordo com Cândido; Araújo; Cavalcante (2005) e Silva et al., (2004) a região que abrange o bioma Caatinga sofre influência da interação entre o solo, clima e a vegetação, podendo ser dividida em zonas de acordo com a predominância do tipo de vegetação encontrada: hiperxerófila (34%), hipoxerófila (43,2%), agreste e áreas de transição (9,0%) e ilhas úmidas (13,4%).

Velloso et al. (2002) definiram que o bioma Caatinga se subdividia em oito ecoregiões, e Silva et al. (2017) reavaliaram a sua heterogeneidade e propuseram uma nova divisão em 135 áreas geoambientais (Figura 05), determinadas para auxiliar na caracterização dos diversos ambientes que a região proporciona, principalmente devido às variedades de vegetação, de solos e disponibilidade de água, conforme a proposta de Velloso; Sampaio; Pareyn (2002).

Figura 05 – Mapa das Ecorregiões do Semiárido Brasileiro. (A) Proposto por Velloso; Sampaio; Pareyn, (2002); (B) SILVA et al. (2017)



Fonte: Velloso; Sampaio; Pareyn, (2002); (B) SILVA et al. (2017)

Botanicamente, a Caatinga forma um complexo vegetal extremamente diverso em espécies lenhosas (maioria caducifólias) e herbáceas (maioria anuais). A vegetação apresenta grupos de árvores e arbustos espontâneos, densos, baixos, leitosos, com aspecto seco, dotados de espinho, de folhas pequenas e caducas no período seco, que protegem a planta contra a desidratação pelo calor e pelo vento (CÂNDIDO; ARAÚJO; CAVALCANTE, 2005).

Em meio aos termos descritos sobre a caatinga, constata-se os atributos comuns característicos da vegetação, sendo: vegetação de cobertura de área contínua, de clima quente e semiárido, e periferias de clima úmido; espécies adaptadas à deficiência hídrica (suculentas, herbáceas anuais, caducifólia, acúleos e espinhos, arbustos predominantes, árvores de porte pequeno, copas de cobertura descontínua); espécies endêmicas dentre outras que ocorrem nessa área e em áreas secas, mais ou menos distantes, sem incidência em localidades mais úmidas de fronteira com o Semiárido (SILVA et al., 2004).

Quando a vegetação é cortada, queimada e cultivada, quebra-se essa harmonia e inicia-se o processo de desgaste e degradação da terra (solo), formando, com o passar do tempo, áreas chamadas “desertificadas” (INSA, 2013). Áreas do Bioma Caatinga, antropizadas, variam, dependendo do critério, de 223.100 km² (30,4%) a 379.565 km² (51,7%) (INSA, 2011). Em 2004, a Paraíba e o Ceará já se destacavam como os estados de maior parte de suas áreas com problemas sérios de degradação ambiental (SILVA et al., 2004)

2.4 Estrutura e composição florística da floresta

Estudar a fitossociologia de uma floresta de Caatinga agrega a esta imenso valor nas primícias do saber ecológico dessa vegetação. Com o conhecimento estrutural e dinâmico, é possível idealizar teorias que sustentem a conservação dos recursos genéticos e áreas similares, bem como a recuperação de áreas ou fragmentos florestais degenerados (SOUZA et al., 2017). Esses estudos promovem maior conhecimento relacionado à diversidade e estrutura local das comunidades vegetais, pois evidenciam o valor de conservação, melhorando o entendimento na promoção de ações de manejo local, sendo significativo instrumento conservacional (VELAZCO et al., 2015).

É comprovado por meio de estudos já realizados que o ato de adequar o meio onde o homem habita torna este espaço pobre em vários aspectos ecológicos, incluindo sua diversidade florística. Na Caatinga, isto se expressa através da redução do número de famílias, gêneros e espécies, em razão direta do grau de alterações das áreas onde ocorrem as alterações nas florestas. (FELFILI et al., 2011).

Várias podem ser as finalidades dos estudos sobre a estrutura e a diversidade de florestas, e estes pode ter caráter aplicado (conservação e restauração de ecossistemas, impacto ambiental, exploração florestal sustentável, etc) ou serem estudos teóricos, em vista do avanço do conhecimento científico, dando suporte às decisões ou atividades relacionadas (MARTINS, 2012a).

A distribuição em diâmetro torna possível a inferência do passado e futuro de uma floresta, permitindo verificar as características do estoque de madeira antes de uma exploração, fornecendo informações pertinentes na questão de necessidade de uma reposição florestal (SCOLFORO et al., 1998).

Para avaliar a dinâmica de uma floresta, são consideradas diversas informações, tais como avaliação de crescimento, altura e área basal. Inserir árvores em uma nova etapa de medição e de mortalidade é de grande valia no uso sustentável dos recursos florestais (MELLO, 1999).

Uma parcela da estrutura florestal é explicada pela avaliação de sua distribuição diamétrica, apresentada pela caracterização do número de árvores por unidade de área e intervalo de classe de diâmetro (PIRES-O'BRIEN, 1995).

Os estudos florestais podem ser realizados na consideração de vários aspectos. Preferencia-se, inicialmente, a análise florestal pelo perfil horizontal e vertical. Dessa maneira, consegue-se visualizar uma parcela florestal em dois aspectos estruturais: o perfil horizontal e

a estrutura vertical. O perfil horizontal possibilita a análise do quantitativo de árvores por área, sua distribuição, agrupamento e área basal (POGGIANI; OLIVEIRA; CUNHA, 1996).

A importância numérica de uma espécie entre árvores de uma comunidade é obtida através do índice de Valor de Importância (IVI), composto pela soma dos valores de densidade, frequência e dominância de todas as espécies inventariadas na comunidade florestal, expressos em porcentagens (POGGIANI; OLIVEIRA; CUNHA, 1996).

- a. Densidade de uma espécie em uma floresta - é o número de indivíduos da espécie por área. Densidade Relativa (DR): número de indivíduos de uma espécie dividido pelo número total de indivíduos de todas as espécies de uma comunidade.
- b. Frequência de vegetação - número de parcelas que uma espécie ocorre, em relação ao número total de parcela. Sensível aos padrões de distribuição dos indivíduos. Frequência Relativa (FR) - relação entre a frequência de uma espécie dividida pela soma das frequências de todas as espécies nas áreas amostrais.
- c. Dominância de espécie arbórea (Do) - área basal da espécie. Dominância Relativa (DoR): obtida pela razão entre a área basal da espécie e a soma da área basal de todas as espécies juntas, deve ser expressa em porcentagem.

A estrutura vertical das florestas com diferentes classes de idade é extremamente importante, seja para a finalidade de manejo florestal ou pesquisa fitossociológica, para o processo de estratificação vertical. Conforme a região fitoecológica, a condição da conservação e estágio sucessional a análise estrutural florestal pode apresentar quatro estratos, que são: sub-bosque, estratos inferior, médio e superior, ou, em grande parte, apresentar estratificação diversa desse modelo. Assim, o crescimento florestal, a diversidade, a riqueza e produção de biomassa são influenciados pela estrutura vertical da floresta, que funciona como indicativo relevante da capacidade de sustentabilidade ambiental da floresta (SOUZA et al., 2003).

A disposição das espécies conciliada com o tamanho dos fustes e associados ao adensamento das copas e outros auxiliam a ajustar o interior florestal. As florestas inequidistantes com estratificação bem definida toleram uma diversidade da biota maior que as demais, devido a desenvolver mais categorias de nichos ecológicos, ou seja, há diversos agrupamentos de plantas e animais que habitam diferentes nichos (HUNTER JR., 1990).

O perfil vertical torna possível a observação estratificada das copas, sua expansão, altura e diâmetro das árvores, a forma dos troncos e ramos, surgimento de cipós e epífitas, bem como a densidade da cobertura (POGGIANI; OLIVEIRA; CUNHA, 1996).

2.4.1 Estágios de sucessão

Uma das classificações em grupos sucessionais mais utilizadas no Brasil, é a proposta por Gandolfi et al. (1995), reafirmada por Martins (2012b), os quais consideram três níveis de agrupamento: a) pioneiras: espécies que dependem de altos níveis de luminosidade para seu desenvolvimento, em geral ausente em sub-bosques florestais e comuns em áreas abertas e clareiras; b) secundárias iniciais: possuem o desenvolvimento em condições intermediárias de sombreamento e luminosidade; c) secundárias tardias: plantas cujo crescimento ocorre exclusivamente em ambientes de sub-bosque florestal, ou seja, permanentemente sombreados.

O processo sucessional apresenta como produto final a constituição de uma comunidade clímax, onde a estabilidade é relativa, não estática (CARVALHO, 2010). Segundo Clements (1916) e Martins (2012a), a formação de paisagens vegetais ocorre integrada ao tipo de clima, gerando progresso de formação vegetativo, este é nomeado de estágio clímax, sendo o resultado de sucessão ecológica.

De acordo com Budowiski (1965), a classificação de espécies florestais, conforme o estágio sucessional, ocorre pelas características descritas a seguir:

- Espécies pioneiras - desenvolvimento em grandes clareiras borda de fragmentos florestais, locais abertos e áreas degradadas, altamente tolerantes à luz e intolerância à sombra. Essas espécies geralmente possuem número reduzido de espécies por ecossistema, ciclo de vida curto (10 a 20 anos), porte pequeno, sementes pequenas e em grandes quantidades, vitalidade germinativa por longos períodos.
- Secundárias iniciais – estas plantas se desenvolvem em locais abertos, semiabertos e clareiras. São lucíferas, aceitam somente o sombreamento parcial, convivem com as pioneiras nas fases iniciais da sucessão. Possuem menor intensidade que as pioneiras, ciclo de vida médio de 15 a 30 anos, sendo árvores de tamanho variado, entre 12 e 20 metros, e sementes pequenas e médias, com dormência e longa viabilidade
- Secundárias tardias – de desenvolvimento exclusivamente em sub-bosque, em áreas permanentemente sombreadas, crescem e completam seu ciclo à sombra. Na fase adulta, ocupam quase sempre os estratos superiores da floresta, e as mudas irão integrar o banco de plântulas. Apresentam baixa densidade por área, ciclo de vida longo, árvores de sendo grande porte e sementes médias e grandes.
- Espécies clímax – seus processos de regeneração e desenvolvimento ocorrem em ambientes com sombra, são típicas de ambientes de floresta primária. Possuem ciclo de

vida longo, crescimento lento, adultas ocupam dosséis superiores, muitas espécies emergentes, sementes de pequena viabilidade e rara dormência, germinando, em condições ideais, logo que caem no solo.

O conceito inicial de sucessão é descrito como um processo altamente ordenado e previsível, no qual mudanças na vegetação representam a história de vida da comunidade vegetal, sendo esta considerada um organismo. Os diferentes distúrbios que ocorrem nas comunidades vegetais tendem a convergir através da sucessão em direção a uma vegetação clímax, o qual estaria em equilíbrio com o clima (CLEMENTS, 1916).

Associado aos conhecimentos dos grupos ecológicos que ocupam uma determinada área, o estudo da regeneração natural é um método importante para obter informações necessárias a respeito da capacidade de recuperação florestal e equilíbrio ecológico, bem como o resultado de um manejo (SILVA et al., 2010). Fatores ambientais, como clima e solo, agressões ao meio e capacidade resiliente têm implicação no nível de sucesso da regeneração (LUCENA; ALVES; BAKKE, 2017).

2.5 Regeneração natural

Por ser um processo que ocorre naturalmente em ecossistemas florestais, a regeneração natural das florestas permite o acompanhamento do desenvolvimento da floresta, entender a relação estabelecida entre os tipos e a quantidade de espécies e o ambiente do qual fazem parte (LUCENA, 2016). Os estudos desse processo fornecem informações sobre a ecologia das espécies e de suas relações com o meio, bem como das características da comunidade e mudanças direcionais nas composições florestais (KLEIN, 1980).

Os regenerantes das espécies florestais formam o conjunto de indivíduos jovens que podem ser engajados ao estado adulto e tornam-se responsáveis pela perpetuação da comunidade florestal (FELFILI et al., 2011)

Muitos fatores colaboram com a regeneração natural de uma determinada floresta, expressos na quantidade e qualidade da reserva de sementes, arranjo anterior da flora, o estado de degradação do solo e a intensidade de antropização sofrida (BAKKE et al., 2006).

Os estudos de regeneração natural podem ser realizados a partir do acompanhamento do banco de sementes encontradas em florestas tropicais, isso é possível ao envolvimento na restauração da riqueza de espécies que ocorre durante o processo de resiliência da floresta após distúrbios naturais ou antrópicos (GARWOOD, 1989).

2.5.1 Banco de sementes do solo

O banco de sementes é originado a partir do somatório das sementes viáveis de um determinado local, suas adjacências e áreas afastadas, após sofrerem diferentes ações dispersivas classificadas em anemocoria, endozoocoria, epizoocoria, hidrocoria e autocoria, dentre outras (HALL; SWAINE, 1980). A terminologia banco de sementes tem sido adotada para predizer as reservas de sementeiras e propágulos viáveis no solo, em profundidade e superfície (BARRETO et al., 2016).

A deposição acessível da semente em espaço determinado do solo é a terminologia referida por Roberts (1981), para conceituar o banco de sementes. Esse entendimento corresponde às sementes não germinadas, que têm condição de suceder as plantas maduras ausentes de forma espontânea ou não, e aquelas com maior resistência e durabilidade, passíveis de adoecerem, sofrerem perturbações, serem consumidas por animais, bem como o ser humano (BAKER, 1989).

Conforme Csontos; Tamás (2003) e Garwood (1989), o banco de sementes é classificado de acordo com três categorias, conforme a longevidade das sementes:

- a. transitório (sementes viáveis por até um ano);
- b. pouco persistente (sementes viáveis por mais de um ano e menos de cinco anos);
- c. persistente (sementes viáveis por, no mínimo, cinco anos).

Meiado et al. (2012) relatam que, na caatinga, há frutificação durante todo o ano. Desse modo, as sementes produzidas que dispersam podem manter interação por um período maior com a comunidade em sua volta, conservando-se no solo até obter em condições adequadas para germinar.

Fatores ambientais relacionados à umidade, temperatura, luz, predadores e patógenos possuem relevância quanto ao tempo de permanência das sementes em seu banco. A estes são adicionados fatores fisiológicos como germinação dormência e viabilidade das sementes que serão determinantes durante o processo de duração (GARWOOD, 1989). De acordo com este autor, os bancos de sementes participam ao menos de quatro categorias de ações regenerativas: ocupação e composição populacional, conservação da variedade, fixação de classes ecológicas e recomposição da diversidade de espécies na renovação das florestas conturbadas pelo homem ou naturais.

No Bioma Caatinga, os diásporos contêm ampla variabilidade na morfologia, seja na cor das unidades de dispersão, tamanho, ou mesmo as estruturas suplementares responsáveis pela dispersão. Outro fator importante das espécies lenhosas da caatinga é que quase 40%

possuem sementes com tamanho reduzido, e essa é uma vantagem morfológica na região semiárida, por aumentar a capacidade de captar água (MEIADO et al., 2012).

Em florestas tropicais, habitualmente, o banco de semente é formado com espécies de sucessão inicial ou clareiras (THOMPSON, 1992; RICHARDS, 1998). Estes autores afirmam que ecossistemas densos de florestas tropicais em que sementes estavam fechadas, e agora saem do banco, sendo expostas às novas condições de luz e temperatura, podem favorecer a germinação destas. No instante em que há fenda de clareiras, sua ocupação é gerada por meio estimulação do banco de sementes e o montante de sementes que cai sobre as áreas (RICHARDS, 1998).

A competência das espécies em manter seu estado de dormência durante sua permanência no banco e a dinâmica populacional demonstra sua alta capacidade de estratégia biológica, possibilitando o acompanhamento de aberturas de clareiras e trocas drásticas em comunidades. Entender o modo como ocorre a renovação natural das comunidades dos vegetais é de fundamental importância, visando a um manejo bem sucedido (DANIEL; JANKAUSKIS, 1989).

Os estudos relacionados ao banco de sementes detalham a diversidade e riqueza da flora local, entre outros dados que são utilizados como base para idealizar ações que gerem renda a pequenos proprietários de terras e recuperação de áreas degradadas, dessa forma auxilia nos âmbitos sociais e ambientais do campo (MEDEIROS, 2013).

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, F. C. P. **Estrutura e regeneração natural em remanescentes de caatinga sob manejo florestal, Cuité-PB**. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, 2014. Disponível em: <http://www.cstr.ufcg.edu.br/ppgcf/dissertacoes/documentos_2014/felipe_carlos_pereira_de_almeida/felipe_carlos_pereira_de_almeida.pdf>. Acesso em: 21 de junho de 2018.
- ARAÚJO FILHO, J. A. **Manejo pastoril sustentável da caatinga**. Recife, PE: Projeto Dom Helder Camara, 200 p, 2013. Disponível em: <http://www.cstr.ufcg.edu.br/ppgz/manejo_pastoril_sustentavel_caatinga.pdf>. Acesso em: 20 de Agosto de 2018.
- BAIDER, C.; TABARELLI, M.; MANTOVANI, W. **O banco de sementes de um trecho de floresta atlântica montana (São Paulo, Brasil)**. Departamento de Botânica, CCB, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE. 1999. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbbio/v59n2/v59n2a13.pdf>>. Acesso em: 10 de Outubro de 2018.
- BAIDER, C.; TABARELLI, M.; MANTOVANI, W. The soil seed bank during Atlantic forest regeneration in southeast Brazil. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v.61, n.1, p.35-44, fev. 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71082001000100006>. Acesso em: 21 de junho de 2018.
- BAKER, H. G. **Some Aspects of the Natural History of Seed Banks**. In: LECK, M.A.; PARKER, T. V.; SIMPSON. R. L. (Eds.) *Ecology of Soil Seed Banks*. New York: Academic Press. p. 9-21. 1989.
- BAKKE, I. A.; BAKKE, O.A.; ANDRADE, A.P.; SALCEDO, I.H. Regeneração natural da jurema preta em áreas sob pastejo de bovinos. **Revista Caatinga**, v. 19, n. 3, p. 228-235, 2006.
- BAKKE, I. A. **Aulas de Ecossistemas Florestais**. Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal – CSTR – UFCG, Patos, PB. 2018.
- BARRETO, N. P.; ARAÚJO, M. S.; CAMPOS, A. C.; FERRAZ, R. L. S.; COSTA, P. S. **Aspectos gerais e importância de banco de sementes em uma perspectiva zootécnica**. I CONIDIS – Congresso Internacional da Diversidade do Semiárido. Campina Grande, PB. 2016. Disponível em: <http://www.editorarealize.com.br/revistas/conidis/trabalhos/TRABALHO_EV064_MD4_SA_3_ID1568_11102016014144.pdf>. Acesso em: 10 de outubro de 2018.
- BRASIL. Ministério da Integração. Semiárido Brasileiro. **Redelimitação do semiárido**. 2018. Disponível em: <<http://www.integracao.gov.br/semiario-brasileiro>>. Acesso em: 05 de Agosto de 2018.
- BUDOWISKI, G. Distribution of tropical American Rain Forest species in the light or successional processes. *Turialba*. V.15, p.40-42, 1965.

CABRAL, M. A.; QUEIROZ, S. E. E. Uso do banco de sementes do solo como indicativo para recuperação de áreas degradadas. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v.12 n.1, 2012. Disponível em: <
http://joaootavio.com.br/bioterra/workspace/uploads/artigos/artigo_flavio_bioterra_v12_n1-51832db32d133.pdf>. Acesso em: 21 de junho de 2018.

CÂNDIDO, M. J. D.; ARAÚJO, G. G. L.; CAVALCANTE, M. A. B. Pastagens no ecossistema semi-árido brasileiro: atualização e perspectiva futuras. In: **REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, 42., 2005, Goiânia, GO. Anais... Goiânia: SBZ; Universidade Federal de Goiânia, 2005. p. 85-94. Disponível em: <
<https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=ad&id=155827&biblioteca=CPATS&busca=autoria:%22CAVALCANTE,%20M.%20A.%20B.%22&qFacets=autoria:%22CAVALCANTE,%20M.%20A.%20B.%22&sort=&paginacao=t&paginaAtual=1>>. Acesso em: 20 de junho de 2018.

CARVALHO, E. C. D. **Estrutura e estágios de sucessão ecológica da vegetação de caatinga em ambiente serrano no Cariri paraibano**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande-PB, 2010. Disponível em: <
<http://pos-graduacao.uepb.edu.br/ppgcta/download/dissertacoes-defendidas/Dissertacoes2010/ellen%20cristina.pdf>>. Acesso em: 17 de junho de 2018.

CLEMENTS, F. E. **Plant Succession**. Carnegie Institution, Publication 242, Washington, D.C., 1916.

COUTINHO, M. J. F.; CARNEIRO, M. S. S.; EDVAN, R. L.; PINTO, A. P. A pecuária como atividade estabilizadora no Semiárido Brasileiro. **Vet. e Zootec.** 2013 Disponível em: <
<http://revistas.bvs-vet.org.br/rvz/article/viewFile/17297/18142>>. Acesso em: 21 de junho de 2018.

CREA. **Solos do semiárido do Brasil**. Cadernos do Semiárido. Conselho Regional de Engenharia e Agronomia - PE / Academia Brasileira de Ciência Agrônômica, 2015/2017. Disponível em: <
<http://www.creape.org.br/portal/wp-content/uploads/2017/05/Caderno%2010%20-%20Solos%20do%20Semi%20C3%A1rido%20do%20Brasil.pdf>>. Acesso em: 17 de Outubro de 2018.

CSONTOS, P.; TAMAS, J. **Comparisons of soil seed bank classification systems**. Seed Science Research, Wallingford, v.13, p.101-111, 2003. Disponível em: <
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000128&pid=S0101-3122200800020001300008&lng=en>. Acesso em: 20 de Junho de 2018.

CUNHA, T. J. F.; SILVA, F. H. B. B.; SILVA, M. S. L.; GIONGO, V.; SA, I. B.; OLIVEIRA NETO, M. B.; CAVALCANTI, A. C. **Solos do Submédio do Vale do São Francisco: potencialidades e limitações para uso agrícola**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 60 p. il. (Embrapa Semi- Árido. documentos, 211). 2008. Disponível em: <
<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/161560/solos-do-submedio-do-vale-do-sao-francisco-potencialidades-e-limitacoes-para-uso-agricola>>. Acesso em: 16 de junho de 2018.

CUNHA, T. J. F.; PETRERE, V. G.; SILVA, D. J.; MENDES, A. M. S.; MELO, R. F.; OLIVEIRA NETO, M. B.; SILVA, M. S. L.; ALVAREZ, I. A. **Principais solos do**

semiárido tropical brasileiro: caracterização, potencialidades, limitações, fertilidade e manejo. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Embrapa semiárido, 2010. Disponível em: < <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/861913/principais-solos-do-semiarido-tropical-brasileiro-caracterizacao-potencialidades-limitacoes-fertilidade-e-manejo>>. Acesso em: 25 de setembro de 2018.

DANIEL, O.; JANKAUSKIS, J. **Avaliação de metodologia para o estudo do estoque de sementes do solo.** Série IPEF, Piracicaba, v. 41– 42, p.18-26.1989. Disponível em: < <http://www.ipef.br/publicacoes/scientia/nr41-42/cap03.pdf>>. Acesso em: 20 de junho de 2018.

FELFILI, J. M.; EISENLOHR, P. V.; MELO, M. M. R. F.; ANDRADE, L. A.; MEIRA NETO, J. A. A. **Fitossociologia no Brasil: métodos e estudos de casos: V I.** Viçosa, MG: Ed. UFV. 2011.

FRANCISCO, P. R. M. **Classificação e mapeamento das terras para mecanização do Estado da Paraíba utilizando sistemas de informações geográficas.** 122f. Dissertação (Manejo de Solo e Água). Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba. Areia, 2010. Disponível em: <http://www.fundaj.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=2021%3Aclassificacao-e-mapeamento-das-terras-para-mecanizacao-agricola-do-estado-da-paraiba-utilizando-sistema-de-informacoes-geograficas-&catid=58&Itemid=414>. Acesso em: 20 de junho de 2018.

FLORA DO BRASIL 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >. Acesso em: 29 de outubro 2018.

FRANCISCO, P. R. M.; MEDEIROS, R. M.; MATOS, R. M.; BANDEIRA, M. M.; SANTOS, D. **Análise e mapeamento dos índices de umidade, hídrico e aridez do estado da Paraíba.** Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia CONTECC' 2015 Centro de Eventos do Ceará - Fortaleza - CE 15 a 18 de setembro de 2015. Disponível em: < <https://www.researchgate.net/publication/303966772>>. Acesso em: 12 de Setembro de 2018.

GANDOLFI, S.; LEITÃO FILHO, H. F.; BEZERRA, C. F. L. Levantamento florístico de caráter sucessional das espécies arbustivas arbóreas de uma floresta mesófila semi-decídua no município de Guarulhos, SP. **Revista Brasileira de Biologia**, v.55, n.4, p.753-767, 1995.

GARWOOD, N. C. **Tropical Soil Seed Banks: a Review.** In: LECK, M.A.; PARKER, T. V.; SIMPSON, R. L. eds Ecology of Soil Seed Banks. New York: Academic Press. p. 149–209.1989.

GIULIETTI, A.M., BOCAGE NETA, A. L.; CASTRO, A. A. J. F.; GAMARRA-ROJAS, C. F. L.; SAMPAIO, E. V. S. B.; VIRGINIO, J. F.; QUEIROZ, L. P.; FIGUEIREDO, M. A.; RODAL, M. J. N.; BARBOSA, M. R. V.; HARLEY, R. M. **Diagnóstico da vegetação nativa do bioma Caatinga**, p. 48-90. In: J.M.C. Silva, M. Tabarelli, M.T. Fonseca, L.V. Lins. (Orgs.). Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação. Brasília, Ministério do Meio Ambiente. 382 p, 2003. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/chm/_arquivos/parte1caa.pdf>. Acesso em: 17 de junho de 2018.

HALL, J. B.; SWAINE, M. D. Seed Stocks in Ghanaian Forest Soils. **Biotropica** 12 256-263.1980.

HUNTER Jr, M. L. **Wildlife forests, and forestry: principles of managing forests for biological diversity.** New Jersey: Prentice-Hall, 1990. 370 p.

IBGE. **Divisão Regional do Brasil em Regiões Geográficas Imediatas e Regiões Geográficas Intermediárias 2017.** IBGE, Coordenação de Geografia. - Rio de Janeiro, RJ. IBGE, 2017.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia. 2018.** Disponível em: < www.ibge.gov.br/home/>. Acesso em: 15 de junho de 2018.

INSA. **Instituto Nacional do Semiárido, 2016.** Disponível em:<<http://www.insa.gov.br/>>. Acesso em 13 de junho de 2018.

INSA. Instituto Nacional do Semiárido. **Nova delimitação expande o semiárido até o maranhão: 73 novos municípios foram incluídos. 2017.** Disponível em: <<https://portal.insa.gov.br/noticias/1070-nova-delimitacao-expande-o-semiarido-ate-o-maranhao-73-novos-municipios-foram-incluidos>>. Acesso em: 10 de Agosto de 2018.

INSA. Instituto Nacional do Semiárido. **O semiárido brasileiro: riqueza, diversidades e saberes.** Cartilha semiárido final_cvs.cdr. Campina Grande: INSA/MCTI. Coleção reconhecendo o semiárido. 73p., 2013. Disponível em: < <https://portal.insa.gov.br/images/acervo-cartilhas/O%20Semi%20%C3%A1rido%20brasileiro%20riquezas%20diversidades%20e%20saberes.pdf>>. Acesso em 21 de junho de 2018.

INSA. Instituto Nacional do Semiárido. **Desertificação e mudanças climáticas no semiárido brasileiro.** Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Campina Grande: INSA-PB. 2011. Disponível em:< <https://portal.insa.gov.br/images/acervo-livros/Desertifica%C3%A7%C3%A3o%20e%20Mudan%C3%A7as%20Clim%C3%A1ticas%20no%20Semi%20%C3%A1rido%20Brasileiro.pdf>>. Acessado em: 27 de agosto de 2018.

JACOMINE, P. K. T. Solos sob Caatinga: características e uso agrícola. In: ALVAREZ, V. H.; FONTES, L. E. F.; FONTES, M. P. F. **O solo nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado.** Viçosa, MG: SBCS, p. 95-133. 1996.

KLEIN, R. M. **Ecologia da flora e vegetação do Vale do Itajaí.** Sellowia, v. 32, p. 165-389,1980.

LIMEIRA, R. C. **Variabilidade e Tendência das Chuvas no Estado da Paraíba.** Universidade Federal de Grande, Unidade Acadêmica de Ciências Atmosféricas, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, Programa de Pós Graduação em Meteorologia. Dissertação de mestrado, 2008. Disponível em: < http://www.dca.ufcg.edu.br/posgrad_met/dissertacoes/RodrigoCezarLimeira_2008.pdf> . Acesso em: 16 de junho de 2018.

LUCENA, E. O. **Fenologia, regeneração natural e adaptações estruturais de *Aspidosperma pyriformis* Mart. em área de Caatinga na mesorregião de Patos-PB.** Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal de Campina Grande,

Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Patos-PB, 2016. Disponível em:
<http://www.cstr.ufcg.edu.br/ppgcf/dissertacoes/documentos_2016/edjane_oliveira_de_lucena/edjane_oliveira_de_lucena.pdf>. Acesso em: 20 de junho de 2018.

LUCENA, S. L.; ALVES, A. R.; BAKKE, I. A. Regeneração natural da vegetação arbóreo-arbustiva de Caatinga em face de duas formas de uso. **ACSA**, Patos-PB, v.13, n.3, p.212-222, Julho-Setembro, 2017. Disponível em:
<<http://revistas.ufcg.edu.br/acsa/index.php/ACSA/article/viewFile/887/pdf>>. Acesso em: 13 de fevereiro de 2020.

MARTINS, S.V. **Ecologia de Florestas tropicais do Brasil**. 2.ed. ver. e ampl. – Viçosa, MG: Ed. UFV, 2012a.

MARTINS, S.V. **Restauração ecológica de ecossistemas degradados**. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2012b.

MEDEIROS, J. X.; RAMOS, T. M.; ASSIS, F. R.V.; LUCENA, E. Q.; NÓBREGA, A. M. F. **Estudo do banco de sementes em área de caatinga**. IV CONEFLOOR. UESB, Vitória da Conquista – BA, 2013. Disponível em:
<http://www.uesb.br/eventos/seefflor/publicacoes/2013/694_PDFsam_Anais_IV_CONEFLOOR_III_SEEFLOOR.pdf>. Acesso em: 07 de julho de 2018.

MEIADO, M.V.; SILVA, F.F.S.; BARBOSA, D.C.A.; SIQUEIRA FILHO, J.A. Diásporos da Caatinga: uma revisão. In: SIQUEIRA FILHO, J.A. (Ed.). **Flora das Caatingas do Rio São Francisco: História Natural e Conservação**. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio Editorial, 2012.

MELLO, A. A. **Estudo silvicultural e da viabilidade econômica do manejo da vegetação do cerrado**. RI UFLA DCF - Departamento de Ciências Florestais DCF - Programa de Pós-graduação DCF - Engenharia Florestal - Mestrado (Dissertações)1999. Disponível em: <<http://repositorio.ufla.br/handle/1/11771>>. Acessado em: 15 de agosto de 2018.

MIN. **Ministério da Integração Nacional**. 2017. Disponível em:
<<http://www.integracao.gov.br/web/guest/desenvolvimento-regional>>. Acesso em: 21 de outubro de 2018.

MMA. **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da Caatinga**. Brasília: Serviço Florestal Brasileiro, 368p.: il. color.; 23cm 2010. Disponível em:
<http://www.mma.gov.br/estruturas/sfb/_arquivos/web_uso_sustentvel_e_conservao_dos_recursos_florestais_da_caatinga_95.pdf>. Acessado em: 05 de agosto de 2018.

MMA/SFB. **Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para a conservação utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade dos biomas brasileiros**. Brasília 2004, 404p. Disponível em:
<mma.gov.br/estruturas/chm/_arquivos/biodiversidade31.pdf>. Acesso em: 19 de fevereiro de 2019.

MMA. **Ministério do Meio Ambiente. Programa Nacional de Florestas – PNF**. Secretaria de biodiversidade e florestas, 2000.

PARAÍBA. **Secretaria de Estado da Ciência e Tecnologia e do Meio Ambiente**. Agência Executiva de Gestão de Águas do Estado da Paraíba, AESA. PERH-PB: Plano Estadual de Recursos Hídricos: Resumo Executivo & Atlas. Brasília, DF, 112 p. 2006.

PEREIRA, I. M.; ANDRADE, L. A.; COSTA, J. R. M.; DIAS, J. M. Regeneração natural em um remanescente de caatinga sob diferentes níveis de perturbação, no agreste paraibano. **Acta Botânica Brasilica**, v. 15, n. 3, p. 413-426, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-33062001000300010>. Acesso em: 21 de junho de 2018.

PIRES-O'BRIEN, M. J. **Ecologia e modelamento de florestas tropicais**. Belém: FCAP/Serviço de Documentação e Informação, 1995. 400p. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000126&pid=S1415-4366200900030001500024&lng=pt>. Acessado em: 03.de agosto de 2018.

POGGIANI, F.; OLIVEIRA, R. E.; CUNHA, G. C. **Práticas de ecologia florestal**. DOCUMENTOS FLORESTAIS. Piracicaba v.16, n1 p.44, 1996. Disponível em: <<http://www.ipef.br/publicacoes/docflorestais/cap16.pdf>>. Acesso em: 15 de outubro de 2018.

QUEIROZ, L.P.; PAPINI, A.; GIULIETTI, A. M. **Rumo ao Amplo Conhecimento da Biodiversidade do Semiárido Brasileiro**. Ministério da ciência e tecnologia. Brasília, Brasil, março 2006. Disponível em:<<http://www.terrabrasil.org.br/ecotecadigital/pdf/rumo-ao-amplo-conhecimento-da-biodiversidade-do-semi-arido-brasileiro.pdf>>. Acessado em: 11 de janeiro de 2020.

REDE DE MANEJO FLORESTAL DA CAATINGA. **Protocolo de Medições de Parcelas Permanentes**. Recife: Associação de Plantas do Nordeste; Brasília: MMA, PNE. 2005. 28 p.

REBOUÇAS, A. Potencialidade de água subterrânea no Semiárido brasileiro. In. **CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE CHUVA**, 9., 1999 [Petrolina]. Anais... Petrolina, 1999.

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

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

SALCEDO, I. H.; SAMPAIO, E. V. S. B. **Matéria Orgânica do Solo no Bioma Caatinga**. In: SANTOS, G. de A.; CAMARGO, F. Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais. 2. ed. Porto Alegre: Metrópole, p. 419- 441. 2008.

SCOLFORO, J.R.S.; PULZ, F. A.; MELO, J. M. **Modelagem da produção, idade das florestas nativas, distribuição espacial das espécies e a análise estrutural**. Manejo Florestal 1998; 189-256. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000105&pid=S2179-8087201300010000800012&lng=en>. Acessado em: 13 de agosto de 2018.

SIQUEIRA FILHO, J. A.; SANTOS, A. P. B.; NASCIMENTO, M. F. S.; SANTO, F. S. E. (Ed.). **Guia de Campo de Árvores da Caatinga**. Petrolina: Editora e Gráfica Franciscana Ltda., 2009. 64 p.

SILVA J.M.C. TABARELLI, M.; FONSECA, M. T.; LINS, L. V. **Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para conservação**. Brasília – DF. Ministério do Meio Ambiente. Universidade Federal de Pernambuco, 382p. 2004.

SILVA, A. L.; ROVERATTI, R.; REICHARDT, K.; BACCHI, O. O. S.; TIMM, L. C.; BRUNO, I. P.; OLIVEIRA, J. C. M.; NETO, D. D. Variabilidade do componentes do balanço hídrico de uma cultura de café no Brasil. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.63, n.2, p.105-114, 2006. Disponível em: < <http://www.periodicos.usp.br/sa/article/view/22142/0>>. Acesso em: 15 de junho de 2018.

SILVA, W. C.; MARANGON, L. C.; FERREIRA, R. L. C.; FELICIANO, A. L. P.; APARÍCIO, P. S.; COSTA JUNIOR, R. F. Estrutura horizontal e vertical do componente arbóreo em fase de regeneração na mata Santa Luzia, no Município de Catende-PE. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 34, n.5, p.863-869, 2010.

SOUZA M. P.; COUTINHO, J. M. C. P.; SILVA, L. S.; AMORIM, F. S.; ALVES, A. R. Composição e estrutura da vegetação de caatinga no sul do Piauí, Brasil. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável** v.12, n 2, p. 210-217, 2017. Disponível em: <<https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/4588/4355>>. Acesso em: 02 de agosto de 2018.

SOUZA D. R.; SOUZA, A. L.; GAMA, J. R.V.; LEITE, H. G. Emprego de análise multivariada para estratificação vertical de florestas inequidâneas. In: **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.27, n.1, p.59-63, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rarv/v27n1/15922.pdf>>. Acesso em: 19 de nov de 2019.

SUDENE – Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste, 2017. **Delimitação do semiárido**. Disponível em: <<http://sudene.gov.br/planejamento-regional/delimitacao-do-semiarido>>. Acesso em: 21 de junho de 2018.

THOMPSON, K. **The Functional Ecology of Soil Seed Banks**. In: FENNER, M. Seeds: the ecology of regeneration in plant communities. CAB International, Wallingford, U.K. p. 231-258. 1992.

UNESCO. **Carte de la répartition mondiale des région arides**. Notice explicative Notes Techiques du MAB, 7 – Paris. 1977. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0003/000326/032661eo.pdf>>. Acesso em: 20 de outubro de 2018.

VELOSO, A. L.; SAMPAIO, E. V. S. B.; PAREYN, F. G. C. **Ecorregiões Propostas para o bioma Caatinga**. Recife: Associação Plantas do Nordeste; Instituto de Conservação Ambiental The Nature Conservancy do Brasil, 2002. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/203/_arquivos/ecorregioes_site_203.pdf>. Acesso em: 23 de outubro de 2018.

VELAZCO, S. J. E.; GALVÃO, F.; KELLER, H. A.; BEDRIJ, N. A. **Florística e fitossociologia de uma floresta estacional semidecidual, reserva privada Osununú-Misiones, Argentina**. Floresta e Ambiente - 2015; v.22, n1, p.1-12. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/floram/v22n1/2179-8087-floram-22-1-1.pdf>>. Acessado em: 05 de julho de 2018.

VOLTOLINI, T. V. (Ed.). **Produção de caprinos e ovinos no Semiárido**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2011. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/916891>>. Acesso em: 21 de junho de 2018.

CAPÍTULO I

**ESTRUTURA E FLORÍSTICA DE UM FRAGMENTO DE CAATINGA EM
ESTADO DE CONSERVAÇÃO NA PARAÍBA**

LIMA, Angélica de Araújo. **Estrutura e florística de um fragmento de caatinga na Paraíba.** Dissertação de Mestrado em Ciências Florestais. CSTR/UFCG, Patos-PB. 2020.

RESUMO: A ausência de antropização favorece a diversidade florística e o avanço dos estágios de sucessão de uma floresta. O objetivo deste estudo foi avaliar a composição florística e estrutura fitossociológica de um fragmento de caatinga em estado de conservação há cerca de trinta anos. Foram distribuídos transectos na área, identificados pelo nome vulgar e medidos DAP, altura e DNS de todos os indivíduos arbóreos, arbustivos e regenerantes, respectivamente. Avaliaram-se os parâmetros de densidade, frequência, dominância e índice de valor de importância e, para os estudos de diversidade, os índices de Shannon-Weaver e de equabilidade de Pielou. O fragmento florestal contém 14 famílias, 24 gêneros e 25 espécies, distribuídos entre 1.207 indivíduos adultos e regenerantes. As espécies pioneiras com maior concentração entre as regenerantes são *Croton blanchetianus* e *Mimosa tenuiflora* e esta se destaca em todos os parâmetros fitossociológicos estudados. O índice de diversidade de Shannon-Weaver foi 2,37 nats/ind., e o de equabilidade de Pielou foi 0,74 sendo considerados medianos para áreas de caatinga conservadas. Os diâmetros dos indivíduos adultos e regenerantes concentram-se na Classe I, corroborando para a tendência de J invertido, próprio de florestas inequiâneas, enquanto que há predominância de indivíduos na Classe V para distribuição em altura. A ausência de antropização favorece a composição florística e a continuidade de indivíduos de grande porte nos estratos superiores do fragmento.

Palavras-chave: classes diamétricas, composição florística, diversidade,

LIMA, Angélica de Araújo. **STRUCTURE AND FLORISTICS OF A CAATINGA FRAGMENT IN PARAÍBA.** Masters Dissertation in Forest Sciences. CSTR / UFCG, Patos-PB. 2020.

ABSTRACT: The absence of anthropization favors floristic diversity and advances the succession stages of a forest. The objective of this study was to evaluate the floristic composition and phytosociological structure of a caatinga fragment in a state of conservation for about thirty years. Transects were distributed in the area, identified by the common name and measured DAP, height and DNS of all tree, shrub and regenerating individuals, respectively. The parameters of density, frequency, dominance and importance value index were evaluated and, for diversity studies, the Shannon-Weaver and Pielou equability indexes. The forest fragment contains 14 families, 24 genera and 25 species, distributed among 1,207 adult and regenerating individuals. The pioneer species with the highest concentration among the regenerating species are *Croton blanchetianus* and *Mimosa tenuiflora* and this one stands out in all the studied phytosociological parameters. The Shannon-Weaver diversity index was 2.37 nats/ind., and the Pielou equability index was 0.74 being considered average for conserved caatinga areas. The diameters of adult and regenerating individuals are concentrated in Class I, corroborating the tendency of inverted J, typical of unequal forests, while there is a predominance of individuals in Class V for height distribution. The absence of anthropization favors the floristic composition and the continuity of large individuals in the upper strata of the fragment.

Keywords: diametric classes, floristic composition, diversity.

1 INTRODUÇÃO

A área do Semiárido Brasileiro possui 1.127.953 km², englobando significativa parte da Região Nordeste e o Norte de Minas Gerais. Com características específicas de temperaturas elevadas e déficit hídrico, resultante de alta taxa de evaporação equivalente a 3.000 mm/ano, e chuvas que se distribuem irregularmente no tempo e no espaço (INSA, 2017). Em conformidade com estas peculiaridades climáticas, destaca-se a vegetação do tipo caatinga, com estrutura e composições em consonância com a distribuição do clima.

A caatinga apresenta uma flora cujas espécies possuem características funcionais, anatômicas e morfológicas, com especialidades que adaptam a vegetação para sobreviver às exigências de solo e clima que são específicos da região (DRUMOND et al., 2000). Ainda de acordo com estes autores, espécies lenhosas e herbáceas constituem a vegetação, com porte pequeno, geralmente com espinhos, acúleos e pelos urticantes, órgãos armazenadores de água e nutrientes, a exemplo de cactáceas e bromeliáceas, e folhas pequenas que caem durante a estação seca, apresentando elevada riqueza em espécies endêmicas, em que as mudanças de topografia, pluviosidade e solo estabelecem a dominância, frequência e densidade. No entanto, a degradação da caatinga vem se intensificando, principalmente, devido à utilização imprópria dos recursos naturais, atividades com agricultura e pecuária.

Os desmatamentos e as queimadas que contribuem para o processo de aceleração da degradação na caatinga também são advindos do emprego da lenha, seja de forma direta ou para converter em carvão, para aprovisionar residências e indústrias, com predominância de métodos que não se baseiam em desenvolvimento sustentável (CALIXTO JÚNIOR; DRUMOND, 2014).

Adicionada ao comportamento antrópico, causador da degradação, está a falta de conhecimento sobre o bioma, em especial, a utilização dos seus recursos naturais ofertados, pois a caatinga é detentora de atributos exclusivos que auxiliam na sua capacidade de regeneração para ser explorada de forma sequencial (VASCONCELOS et al., 2017).

O ponto de partida para obter conhecimento sobre a ecologia da vegetação da caatinga é estudar sua fitossociologia e florística, considerado como extremamente importante (SOUZA et al., 2017). Subsequentemente a estes estudos, pode-se identificar a diversidade da comunidade vegetal, aplicando-se os índices de Shannon-Weaver, de Simpson e de equabilidade de Pielou (LEITÃO et al., 2014).

Conhecer a dinâmica e estrutura das florestas auxilia na construção de fundamento teórico que contribua para preservar os recursos genéticos, a manutenção das áreas semelhantes e

recuperação das porções degradadas. Os levantamentos fitossociológicos possibilitam definir os níveis de dominância para as espécies exploradas, bem como determinar a conveniência de estratégias que viabilizem a conservação e preservação das florestas ou fragmentos (CHAVES et al., 2013; BULHÕES et al., 2015).

O estudo da composição fitossociológica e florística de uma vegetação seca como a da caatinga propicia uma percepção minuciosa da diversidade das espécies da flora e da forma como elas se distribuíram no meio ambiente. Através de uma análise da estrutura, é possível estimar a distribuição por espécie e por família (SOUZA, 2009).

Para conhecer o bioma Caatinga é imprescindível o emprego da fitossociologia como instrumento para perceber e avaliar, ao menos momentaneamente, a densidade, dominância, frequência e diversidade das espécies de uma determinada floresta (SILVA, 2006).

As pesquisas sobre a distribuição das espécies, em especial como ocorrem em seu meio natural, são de grande aplicação nas ciências florestais (MARANGON et al., 2013). De acordo com Hulbert (1971), a definição de diversidade tem duas variáveis, que compreendem a densidade ou riqueza das espécies existentes e sua uniformidade.

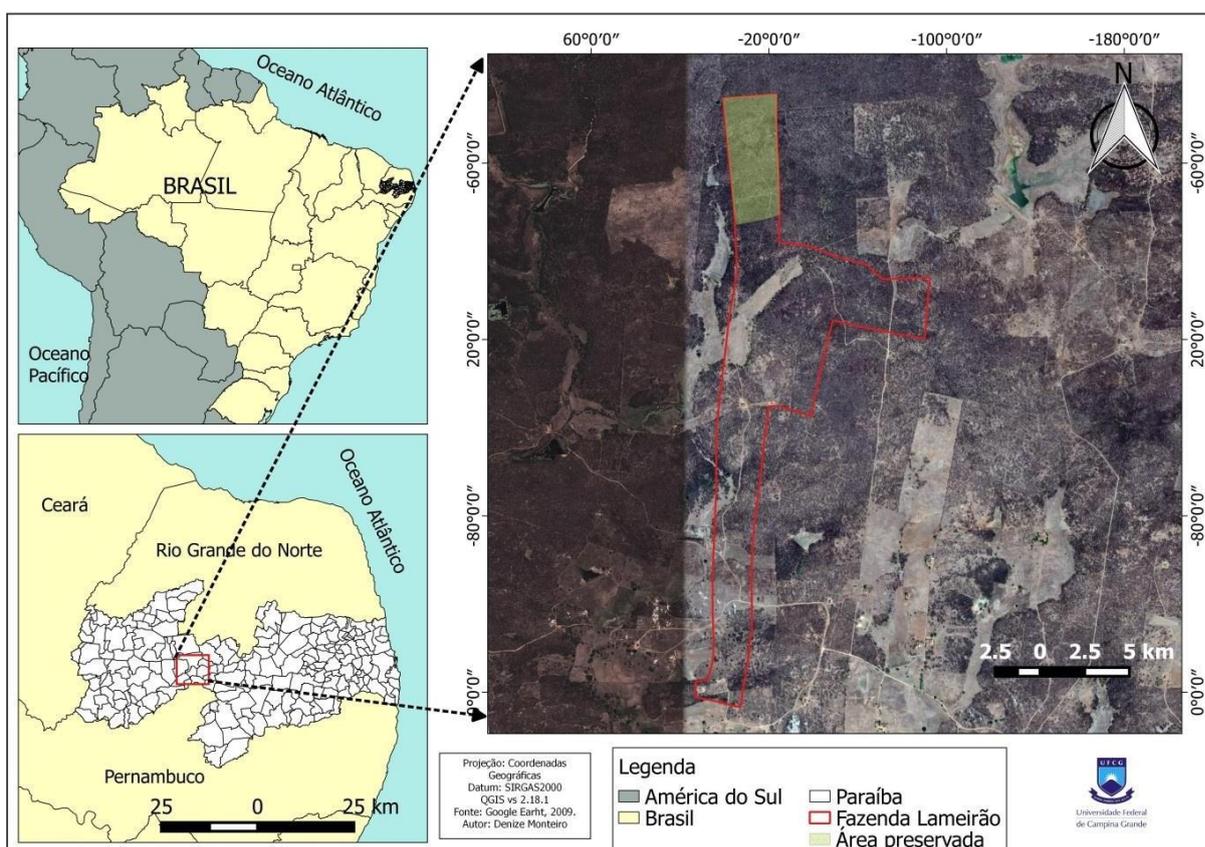
Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar a composição florística do componente arbóreo e arbustivo e a estrutura fitossociológica de um fragmento de caatinga, em estado de conservação, na Fazenda Lameirão, município de Santa Terezinha, Paraíba.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

O trabalho foi realizado em área de vegetação de Caatinga conservada da Fazenda Lameirão, pertencente ao Centro de Saúde e Tecnologia Rural da Universidade Federal de Campina Grande – CSTR/UFCG, *Campus* de Patos, localizada no município de Santa Terezinha, Paraíba, nas coordenadas 7°02'56,8" de latitude Sul e 37°29'36,2" de longitude Oeste, altitude de 300 m acima do nível do mar, na região geográfica intermediária e imediata de Patos, Sertão Paraibano, como pode ser visto na Figura 01.

Figura 01 – Mapa de identificação e delimitação da Fazenda Lameirão



Fonte: ANJOS, 2018

O clima é BShw' quente e seco, com duas estações definidas, uma chuvosa, nos primeiros meses do ano e outra seca, de junho a dezembro, apresentando grande variabilidade mensal e anual na quantidade e distribuição de chuvas, com precipitação média anual de 839,1 mm (INMET, 2017). A precipitação observada para o ano de 2019, no município de Santa Terezinha, foi 888,1 mm, acima da média anual (AESA, 2020).

2.2 Histórico de uso da área

O fragmento de 19 hectares de caatinga, em estado de conservação, localiza-se na Fazenda Lameirão, cujas dimensões da área inventariada são: 400 m de comprimento (norte a sul), 272 m de largura ao norte e 248 m de largura ao sul. Há mais de 30 anos está em recuperação, sem nenhum corte, sendo utilizada para pastejo de seis bovinos durante o período mais crítico de ausência de alimentação para o rebanho (outubro-dezembro). A vegetação é própria do bioma Caatinga, arbóreo-arbustiva e discrimina riqueza de espécies que caracterizam o estrato sucessional pioneiro como *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret., popularmente conhecida como jurema preta, *Cenostigma pyramidale* (Tul.) Gagnon & G. P. Lewis (catingueira), e arbustos, como marmeleiro, (*Croton sonderianus* Müll.Arg) e mofumbo (*Combretum leprosum* Mart.).

Nesta área, há um córrego temporário que cruza sinuosamente o fragmento no sentido norte-sul, cuja presença de água só ocorre quando os reservatórios circunvizinhos sangram e deixam escoar água para o riacho. Normalmente, a presença de água nele é por pouco tempo, porém a umidade do solo pode permanecer por períodos mais longos.

2.3 Procedimentos metodológicos

2.3.1 Coleta de dados

Na área total de 10 ha foram demarcados seis transectos (1,2 ha) com cinco metros de largura, por todo o comprimento do terreno, distanciando-se aproximadamente 30 m entre si.

A metodologia foi adaptada dos procedimentos publicados pela Rede de Manejo Florestal da Caatinga (2005). Coletou-se altura e circunferência a altura do peito (CAP), de todas as árvores e arbustos adultos, cujos indivíduos apresentavam circunferência a altura do peito (CAP) ≥ 6 cm. Os indivíduos foram identificados pelo nome popular, e aqueles que se encontravam sem sinais de vitalidade foram considerados mortos. Para os que apresentaram bifurcações, foi verificada a medida de cada uma delas para cálculo posterior. Avaliaram-se também os indivíduos regenerantes, anotando-se a altura e circunferência na base (CNS).

As coletas foram realizadas nos meses de outubro e novembro de 2019, com o auxílio de uma trena de 50 metros, para demarcar os transectos, trenas de 1,5 metros, para aferição das circunferências, e régua graduada de 5 (cinco) metros, para medir a altura. Os indivíduos com

altura superior a este valor (5m) foram definidos como acima da referida altura. Na Figura 02, visualiza-se o trabalho de campo para coleta destas variáveis.

Figura 02 – Procedimentos de coleta de altura e diâmetro dos indivíduos arbóreos e arbustivos de um fragmento de caatinga no sertão paraibano



Fonte: Autor, 2019.

2.3.2 Análise de dados

Os dados coletados foram analisados com o auxílio do programa Microsoft Excel 2016 e serviram para identificar a composição florística e estratificação dos indivíduos amostrados, através de diâmetro e altura, que foram distribuídos em classes.

2.3.2.1 Estrutura Horizontal

Para o estudo dos parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal da floresta utilizou-se o modelo conforme Mueller-Dombois; Ellenberg (1974). Foram analisados os seguintes parâmetros: *DAi* (densidade absoluta); *DRI* (densidade relativa); *DoAi* (dominância absoluta); *DoRi* (dominância relativa); *FAi* (frequência absoluta); *FRi* (frequência relativa); e *Vli* (valor de importância).

Densidade:

$$DT = (N|A); \quad DAI = (ni|A); \quad DRi = (DAi|DT) * 100 \quad (\text{Equação 1})$$

Em que:

DT - densidade total, em número de indivíduos por hectare;

N - número total de indivíduos amostrados;

A - área total amostrada em hectare;

DAi - densidade absoluta da *i*-ésima espécie, em número de indivíduos por hectare;

ni - número de indivíduos da *i*-ésima espécie na amostragem;

DRi - densidade relativa (%) da *i*-ésima espécie.

Dominância:

$$DoAi = \left(\frac{ABi}{A}\right), \quad DoRi = \left(\frac{DoA}{DoT}\right) * 100 \quad (\text{Equação 2})$$

Em que:

DoAi - dominância absoluta da *i*-ésima espécie, em m²/ha;

ABi - área da *i*-ésima espécie, em m², na área amostrada;

A - área amostrada, em hectare;

DoRi - dominância relativa (%) da *i*-ésima espécie.

Frequência:

$$FAi = (ui|ut) * 100; \quad FRi = [(FAi) * 100(\sum_{i=1}^P FAi)] \quad (\text{Equação 3})$$

Em que:

FAi - frequência absoluta da *i*-ésima espécie na comunidade vegetal;

ui - número de unidades amostrais em que a *i*-ésima espécie ocorre;

ut - número total de unidades amostrais;

FRi - frequência relativa da *i*-ésima espécie na comunidade vegetal;

P - número de espécies amostradas.

Valor de importância (*Vli*):

$$Vli = DRi + DoRi + FRi, \quad Vli(\%) = \left(\frac{Vli}{3}\right) \quad (\text{Equação 4})$$

2.3.2.2 Estrutura diamétrica e altura

Todas as circunferências (CAP e CNS) coletadas foram convertidas em diâmetros, dividindo as mesmas por π .

$$DAP = CAP / \pi \quad (\text{Equação 5})$$

$$DNS = CNS / \pi \quad (\text{Equação 6})$$

Para os indivíduos que apresentaram mais de um fuste, utilizou-se a fórmula do diâmetro equivalente (DAPEq), proposta por Soares (2011):

$$DAPEq = \sqrt{\sum DAP^2} \quad (\text{Equação 7})$$

A distribuição das classes de diâmetro e altura dos indivíduos foi elaborada de acordo com os valores mínimos e máximos encontrados no estudo para construção de um intervalo entre as classes. Para os indivíduos regenerantes foram elaboradas classes diamétricas distintas para Diâmetro ao Nível do Solo (DNS), também considerando o mínimo e máximo valor encontrado, conforme exposto no Quadro 01.

Quadro 01 – Distribuição das classes de diâmetro (DAP e DNS - cm) e de altura (m) dos indivíduos amostrados num fragmento de caatinga na Fazenda Lameirão, Santa Terezinha, Paraíba.

CLASSE	DAP (árvores e arbustos)	DNS (indivíduos regenerantes)	ALTURA (árvores e arbustos)
I	0,63 – 8,03	0,31 – 2,38	0 – 0,50
II	8,03 – 15,43	2,38 – 4,45	0,51 – 1,5
III	15,43 – 22,83	4,45 – 6,52	1,51 – 3,00
IV	22,83 – 30,23	6,52 – 8,60	3,1 – 5,00
V	30,23 -37,63	-	> 5

Fonte: REDE DE MANEJO FLORESTAL DA CAATINGA (2005), Adaptado.

2.3.2.3 Índices de Diversidade, Estrutura diamétrica e altura

O estudo da composição florística foi verificado a partir da distribuição dos indivíduos em espécies, pelo índice de diversidade de Shannon-Weaver (H') e pela Equabilidade de Pielou (J). O índice de diversidade de Shannon-Weaver (H') refere-se a diversidade e a sua relação com a representatividade das espécies encontradas em uma determinada população, habitat ou

região, sendo muito utilizado, uma vez que relaciona o número de espécies e o número total de indivíduos, cujos valores mínimo e máximo são 1 e 5, respectivamente. Pode ser calculado pela expressão:

Índice de Diversidade de Shannon-Weaver

$$H' = \frac{N \cdot \ln(N) - \sum_{i=1}^S ni \ln(ni)}{N} \quad (\text{Equação 8})$$

Em que:

H' - Índice de Diversidade de Shannon-Weaver;

N - número total de indivíduos amostrados;

\ln - logaritmo neperiano;

ni - número de indivíduos amostrados da i -ésima espécie;

S - número total de espécies amostradas.

O índice de Equabilidade de Pielou (J) é derivado do índice de diversidade de Shannon-Weaver e, permite verificar através do intervalo 0 a 1, a uniformidade da distribuição do número de indivíduos de cada espécie dentro da área. Os valores próximos de 1 expressam a diversidade máxima, em que todas as espécies analisadas possuem abundância equivalente. Pode ser calculado através das expressões abaixo:

$$J' = \frac{H'}{H'_{max}} \quad (\text{Equação 9})$$

Em que:

J' = índice de Equabilidade de Pielou;

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

S = número de espécies amostradas = riqueza.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Florística e fitossociologia da área

A área amostrada da Fazenda Lameirão apresentou 14 famílias, 24 gêneros, 25 espécies, distribuídos por ordem alfabética de família, gênero e espécie, com um total de 1.207 indivíduos vivos, dentre eles 1.008 adultos e 199 regenerantes (Tabela 01).

Tabela 01 – Relação das Famílias/Espécies, nome vulgar (NV) e quantidade de indivíduos adultos (A) e regenerantes (R) levantados na Fazenda Lameirão, Santa Terezinha, Paraíba.

Família	Espécie	NV	A	R
Anacardiaceae	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	aroeira	28	0
Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyriforme</i> Mart. & Zucc.	pereiro	38	15
Bignoniaceae	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	ipê roxo	1	0
	<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore	craibeira	6	0
Capparaceae	<i>Cynophalla flexuosa</i> (L.) J.Presl	feijão bravo	1	0
Combretaceae	<i>Combretum leprosum</i> Mart.	mufumbo	73	21
Convolvulaceae	<i>Ipomoea carnea</i> Jacq.	algodão bravo	1	1
Euphorbiaceae	<i>Croton blanchetianus</i> Baill.	marmeleiro	150	57
	<i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill.	pinhão bravo	37	9
	<i>Manihot carthagenensis</i> (Jacq.) Müll.Arg.	maniçoba	29	1
	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	pau de leite	66	6
	<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A. C. Sm.	cumarú	56	2
Fabaceae	<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth.) Brenan	angico	5	1
	<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud.	mororó	102	14
	<i>Caesalpinia leiostachya</i> (Benth.)	pau ferro	4	0
	<i>Cenostigma pyramidale</i> (Tul.) Gagnon & G. P. Lewis	catingueira	93	11
	<i>Mimosa arenosa</i> (Willd.) Poir.	jurema vermelha	5	0
	<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	jurema preta	239	31
	<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke	jurema branca	24	7
Lauraceae	<i>Plumbago scandens</i> L.	louro	3	1
Malvaceae	<i>Pseudobombax marginatum</i> (A.St.-Hil., Juss. & Cambess.) A.Robyns	embiratanha	5	0
Rhamnaceae	<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	juazeiro	6	3
Rubiaceae	<i>Palicourea marcgravii</i> A.St.-Hil.	café bravo	5	0
Sapotaceae	<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. & Schult.) T.D.Penn.	rompe gibão	31	16
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i> L.	chumbinho	0	3
Famílias - 14	Espécies - 25	Total parcial	1008	199
			Total geral	1207

Fonte: Dados da pesquisa.

Também foram registrados 76 indivíduos mortos, dentre eles, 55 da espécie *M. tenuiflora*. Esse aspecto pode estar relacionado a alguns elementos, como a mortalidade da própria espécie, haja vista que eram árvores com diâmetros médios de 14,89 cm e, quando cumprem com seu papel ecológico, liberam espaço para outras, além de não suportarem áreas sombreadas e competição. Estas árvores poderiam ser utilizadas para aproveitamento energético, mesmo considerando que a área não pode ser explorada, podem-se elaborar planos para um emprego destes indivíduos mortos, visto que a sua utilização madeireira é ampla.

Sabino, Cunha e Santana (2016), ao realizarem estudo em dois fragmentos de caatinga antropizada na região de Patos, Paraíba, encontraram, em um fragmento, 11 famílias, 21 gêneros e 21 espécies, com 2.226 indivíduos amostrados, e, no outro, levantaram 9 famílias, 16 gêneros e 17 espécies, representados em 1.930 indivíduos.

As famílias Euphobiaceae e Fabaceae foram as mais representadas em quantidade de espécies, quatro e oito, respectivamente, e em número de indivíduos, 364 e 584, respectivamente, da mesma forma que foram predominantes no estudo efetuado por Santos et al. (2017) e Lemos; Meguro (2015), realizados em área de caatinga.

Na contagem de regenerantes, foram amostradas 17 espécies, dentre elas, a *Lantana câmara*, que não foi identificada no levantamento dos indivíduos adultos, e de acordo com Pereira (2005), é uma espécie subarborescente que possui extensa distribuição geográfica, sua ingestão por animais ruminantes produz intoxicação e também possui ação como inseticida.

As espécies que apresentaram maior número de indivíduos entre as regenerantes foram *Croton blanchetianus* (57 indivíduos) e *Mimosa tenuiflora* (31 indivíduos), ambas pioneiras, importantes na recuperação florestal. A presença destas espécies indica que o processo de regeneração da área não está concluído, ao ponto de não evidenciar indivíduos deste grupo ecológico na sua composição. A sua madeira é, especialmente, empregada na construção de cercas, bem como para produção de lenha, pois as mesmas se sobressaem em relação as demais ao disporem de facilidade para se estabelecer em ambientes antropizados (SOUZA et al., 2018). Souza et al., (2013), em pesquisa realizada em vegetação de caatinga, no município de Apodi, Rio Grande do Norte, destacam o marmeleiro com uma das espécies predominantes.

A grande quantidade de indivíduos juvenis pioneiros e a baixa presença de espécies de outros grupos sucessionais também possibilitam que espécies como *Croton blanchetianus*, *Mimosa tenuiflora*, *Combretum leprosum* e *Bauhinia cheilantha*, permaneçam na área por mais tempo, a fim de manter o equilíbrio e as condições para a área se recuperar em sua composição florística mais diversa, considerando-se uma vegetação de caatinga.

Outro dado a ser considerado é o entorno da propriedade. Por ser um ambiente altamente antropizado, dificulta a chegada de propágulos secundários, visto que a maioria das espécies climáceas mais conhecidas da caatinga, como *Handroanthus impetiginosus*, *Myracrodruon urundeuva* e *Amburana cearensis*, são anemocóricas e precisam estar em uma área próxima para recompor o terreno.

A fitossociologia dos 1.008 indivíduos adultos levantados (Tabela 02) expressa uma densidade absoluta alta (839, 16 ind/ha), sendo superior ao valor apresentado por Souza et al. (2017) e inferior ao valor apresentado por Dias et al., (2014) e Ferraz et al., (2013), pois a área encontra-se em estado de conservação, com corte de madeira proibido, há cerca de 30 anos, e pastejo totalmente controlado, com poucos animais, apenas no período de elevada escassez de alimentos para os mesmos.

Tabela 02 – Parâmetros fitossociológicos das espécies arbóreas e arbustivas amostradas na Fazenda Lameirão, Santa Terezinha, PB.

Espécie	*DR (%)	*DoR (%)	*FR (%)	*IVI (%)
<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A. C. Sm.	5,5611	8,0334	3,4483	5,6809
<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth.) Brenan	0,4965	0,2883	3,4483	1,411
<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart. & Zucc.	3,7736	1,882	5,7471	3,8009
<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud.	10,129	2,3394	3,4483	5,3056
<i>Caesalpinia leiostachya</i> (Benth.)	0,3972	0,3488	3,4483	1,3981
<i>Combretum leprosum</i> Mart.	7,2493	3,5365	6,8966	5,8941
<i>Croton blanchetianus</i> Baill.	14,896	4,0677	6,8966	8,62
<i>Cynophalla flexuosa</i> (L.) J.Presl	0,0993	0,0088	1,1494	0,4192
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	0,0993	0,5798	1,1494	0,6095
<i>Ipomoea carnea</i> Jacq.	0,0993	0,2904	1,1494	0,513
<i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill.	3,6743	1,6819	6,8966	4,0843
<i>Manihot carthagenensis</i> (Jacq.) Müll.Arg.	2,8798	2,5749	3,4483	2,9677
<i>Mimosa arenosa</i> (Willd.) Poir.	0,4965	0,449	3,4483	1,4646
<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	23,734	53,17	6,8966	27,934
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	2,7805	2,3264	5,7471	3,618
<i>Palicourea marcgravii</i> A.St.-Hil.	0,3972	0,1218	3,4483	1,3224
<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke	2,3833	1,7344	5,7471	3,2883
<i>Plumbago scandens</i> L.	0,2979	0,1417	3,4483	1,296
<i>Cenostigma pyramidale</i> (Tul.) Gagnon & G. P. Lewis	9,2354	9,6316	5,7471	8,2047
<i>Pseudobombax marginatum</i> (A.St.-Hil., Juss. & Cambess.) A.Robyns	0,4965	0,1352	3,4483	1,36
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	6,5541	2,1872	4,5977	4,4464
<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. & Schult.) T.D.Penn.	3,0785	1,8999	3,4483	2,8089
<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore	0,5958	0,4489	3,4483	1,4977
<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	0,5958	2,1216	3,4483	2,0552
Total Geral	100	100	100	100

*DR = Densidade Relativa; DoR = Dominância Relativa; FR = Frequência Relativa; IVI = Índice de Valor de Importância.

Fonte: Dados da pesquisa.

Foi observada significativa abundância na soma das cinco espécies, com maior densidade relativa: *Mimosa tenuiflora* (23,73%), *Croton blanchetianus* (14,89%), *Bauhinia cheilantha* (10,12%), *Cenostigma pyramidale* (9,23%) e *Combretum leprosum* (7,24%), equivalente a uma estimativa de densidade de 65,23%. Este valor assemelha-se ao encontrado por Santos et al. (2017) (64,5%), com estes táxons também sendo os abundantes em área de caatinga, no município de Desterro, PB. Estas espécies configuram importância na produção rural e comercial de lenha e carvão na região intermediária de Patos (MEDEIROS NETO et al., 2014).

A *Mimosa tenuiflora* foi a espécie de maior destaque, com 23,73% de densidade relativa, 53,17% de dominância relativa, 6,89% de frequência relativa e 27,93% de IVI. Isto pode ser explicado pela capacidade de alta produção de sementes, com elevado percentual de germinação, que lhe configura como estratégia para sua manutenção no ambiente (BAKKE et al., 2006).

Em termos de abundância, além da *M. tenuiflora*, as espécies que mais se destacaram foram *Cenostigma pyramidale* e *Amburana cearensis* com 9,63% e 8,03% de dominância relativa, respectivamente. Medeiros Neto et al. (2014) salientam a importância energética da *C. pyramidale*, principalmente para rendimento de carvão vegetal. O destaque destas espécies como dominantes, no fragmento, é relevante e indica que a ausência de corte proporciona a recomposição de espécies de estágios sucessionais mais avançados, notadamente para a *A. cearensis*.

As espécies *Combretum leprosum*, *Croton blanchetianus*. e *Jatropha mollissima*, apresentaram a mesma frequência relativa que a *M. tenuiflora* (6,89%). Estes três táxons também foram frequentes no trabalho de Souza et al. (2013), com destaque para *C. blanchetianus* que foi a de maior frequência.

Os valores de importância (IVI) de *Cenostigma pyramidale* (8,20%), *Combretum leprosum* (5,89%), e *Amburana cearensis* (5,68%), inferiores apenas para *M. tenuiflora* (27,93%), permitem inferir o elevado valor econômico destas espécies para a região, principalmente para produção de madeira, além de importância extrativa, medicinal e para reflorestamento (OLIVEIRA, 1976).

3.2 Diversidade florística

Devido a muitas áreas do bioma se encontrarem em estágios avançados de degradação e/ou serem muito antropizadas, os valores de H' e J' , para a Fazenda Lameirão, são

considerados medianos e representam uma padronização da diversidade vegetal da caatinga.

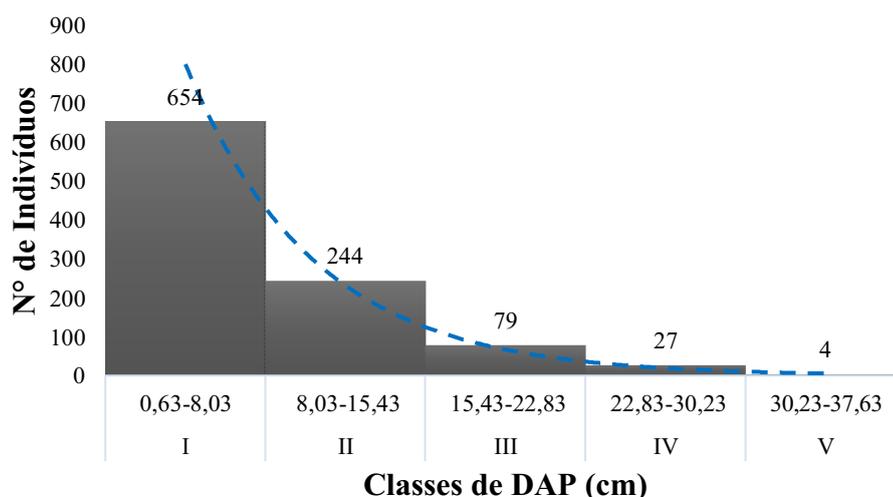
O valor do índice de diversidade de Shannon-Weaver obtido para a área foi $H' = 2,37$ nats/ind., e equabilidade de Pielou foi $J' = 0,74$. Estudos realizados por Marangon et al., (2013) e Ferraz et al. (2014), em áreas de caatinga antropizada, encontraram valores próximos aos do presente trabalho, com $H' = 2,11$ nats/ind. e $J' = 0,73$, e $H' = 2,10$ nats/ind. e $J' = 0,73$, respectivamente. Já Silva (2009) em uma área abandonada por um período de aproximadamente 30 anos, semelhante ao deste estudo, verificou $H' = 2,46$ nats/ind. e $J' = 0,88$. Possivelmente, o fragmento da Fazenda Lameirão possa ter sofrido cortes mais intensos e necessite de maior período para aumentar seus índices de diversidade

De acordo com Calixto Júnior et al. (2011) os valores dos índices H' para estudos em vegetação de caatinga sofrem variação 1,10 a 3,09 nats/ind. Em seu trabalho, estes autores encontraram $H' = 1,39$ nats/ind. e $J' = 0,50$ e justificaram a baixa dos índices como resultado da antropização.

3.3 Distribuição dos diâmetros

O diâmetro máximo encontrado foi de 37,63 cm em um indivíduo de *Anadenanthera macrocarpa*, e o mínimo (0,63 cm) foi para o táxon *Mimosa tenuiflora* (Figura 03).

Figura 03 – Distribuição do número de indivíduos adultos em classes de DAP (cm) das espécies amostradas, na Fazenda Lameirão, Santa Terezinha, PB.



Fonte: Dados da pesquisa.

Nas quatro primeiras classes de diâmetro, houve uma concentração de 1004 (99,60%) indivíduos amostrados, com destaque para a classe I com 654 (64,88%) dos 1008 espécimes.

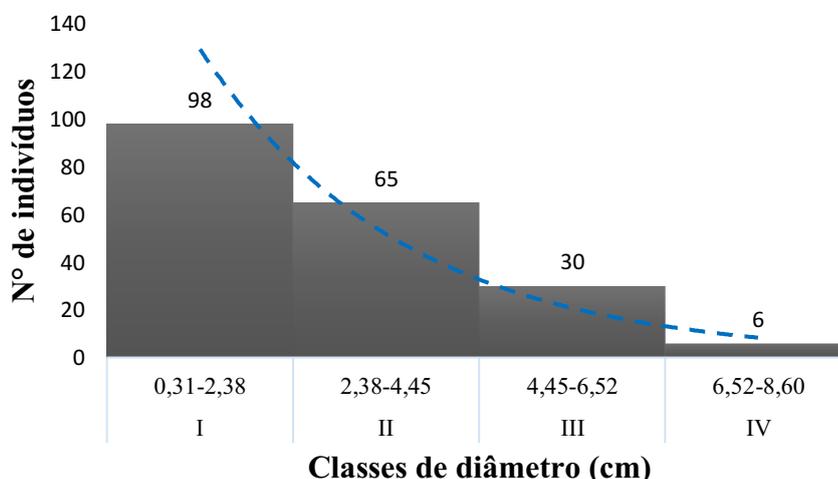
A maior quantidade de indivíduos ocorreu na classe de menores diâmetros, com a distribuição dos indivíduos em classes diamétricas tendenciando ao J invertido, padrão que geralmente ocorre em florestas inequianeas, como verificado em vários estudos da caatinga (SILVA, 2005; SOUZA, 2012; SABINO, 2016).

A espécie com representantes em todas as classes foi *Mimosa tenuiflora*, que serve como indicativo do processo de regeneração da área nestas três décadas, por ser uma das principais pioneiras no processo sucessional, pois tolera ambientes hostis, possui alta resistência a radiação solar e a elevada evapotranspiração, suportando baixa e irregular precipitação, além de ser uma leguminosa que prepara o solo para as demais espécies. Por isso deve-se ressaltar o seu importante papel para que as outras encontrem um ambiente com melhores condições para o desenvolvimento, uma vez que são mais sensíveis à luminosidade e exigentes em nutrição e umidade do solo.

Além das pioneiras *Mimosa tenuiflora*, *Combretum leprosum*, *Manihot carthagenensis* e *Cenostigma pyramidale*, as classes III, IV e V também foram representadas por espécies consideradas secundárias (iniciais e tardias) e clímax, tais como, *Anadenanthera macrocarpa*, *Tabebuia aurea*, *Myracrodruon urundeuva*, *Amburana cearenses*, as quais correspondem apenas a 10,91% de todos os indivíduos amostrados, confirmando que a recuperação de área de caatinga antropizada demanda um longo período para o recrutamento de espécies dos estágios sucessionais mais avançados.

A distribuição em classes diamétricas dos indivíduos regenerantes (DNS) pode ser visualizada na Figura 04.

Figura 04 – Distribuição do número de indivíduos em classes de DNS (cm) das espécies amostradas, na Fazenda Lameirão, Santa Terezinha, PB.



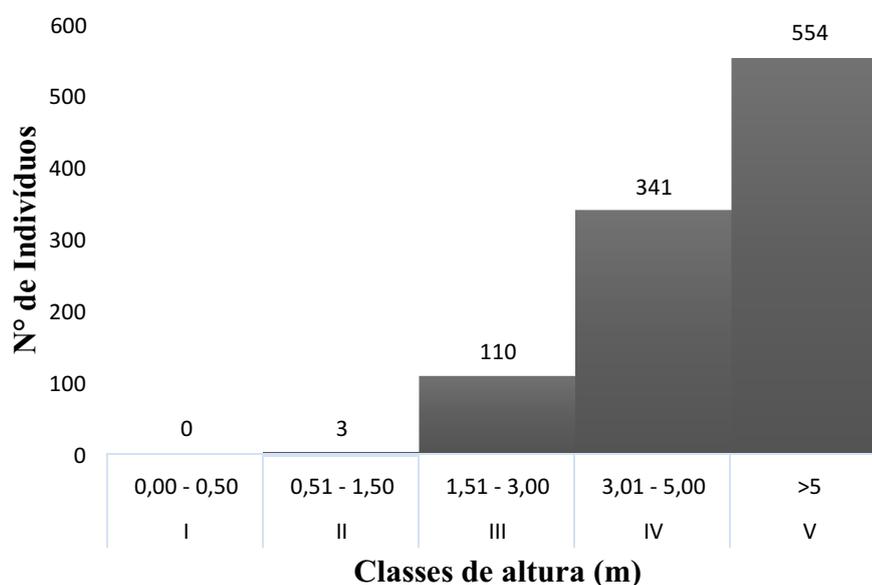
Verifica-se também o padrão de J invertido, característico de florestas inequiâneas, de modo que, nas classes I e II, a concentração foi de 163 indivíduos (81,9%). Este parâmetro é verificado em vários trabalhos de caatinga (ALMEIDA NETO et al., 2009; MARANGON et al., 2016).

As espécies *Mimosa tenuiflora* e *Jatropha mollissima* apresentaram indivíduos nas quatro classes de DNS, e o táxon *Croton blanchetianus*, o mais abundante dentre os regenerantes (28,64%) dentre os regenerantes, está presente apenas nas classes I e II, confirmando o seu caráter invasor que coloniza áreas degradadas, devido à ausência de consumo pelos animais e alta produção de sementes que lhe garantem ampla potencialidade para ocupar ambientes antropizados (CARVALHO et al., 2001). A presença de regenerantes na área, além do processo de sucessão ecológica, pode ser explicada pela abertura de clareiras, dada a presença de indivíduos mortos que completam seus ciclos e cedem espaço, favorecem a germinação das sementes depositadas no solo, em especial das pioneiras, devido a exposição à luminosidade proporcionada pela ausência de indivíduos adultos.

3.4 Distribuição de altura

A altura máxima (>5m), expressa na Figura 05, está presente nas 24 espécies com indivíduos adultos amostrados.

Figura 05 – Distribuição do número de indivíduos adultos em classes de altura (m) da Fazenda Lameirão, Santa Terezinha, PB.



Fonte: Dados da pesquisa.

Verifica-se que, na classe V, a *Mimosa tenuiflora* representa 32,31% (179 árvores), seguida de por *Cenostigma pyramidale*, com 11,91% (66 árvores). No entanto, é importante salientar que um indivíduo de *Anadenanthera macrocarpa* foi estimado em altura superior a nove metros. Apenas as espécies *Amburana cearensis*, *Croton blanchetianus*, *Pseudobombax marginatum*, estão presentes na classe II, cada uma com um indivíduo representante.

A classe de maior concentração de indivíduos foi a classe V, com 54,96% do total, e sequencialmente a concentração decresceu de acordo com a altura, classe IV (33,82%) e classe III (10,91%).

Vários trabalhos realizados em áreas antropizadas apresentam maior número de indivíduos nas classes de altura inferior a 4,0m (AMORIM et al., 2005; RODAL et al., 2008; ALVES et al., 2013). Portanto, devido à área da Fazenda Lameirão estar em estado de conservação há cerca de 30 anos, tem contribuído para que sua estrutura vertical se apresente em estrato médio, de acordo com a posição sociológica de cada espécie. Pode-se entender que quanto mais tempo o fragmento passar sem depredação, elevar-se-á na sucessão ecológica, e indivíduos da caatinga de maior porte a exemplo destes encontrados, neste trabalho, ocuparão os estratos superiores próprios do bioma.

4 CONCLUSÕES

As espécies com maior concentração entre as regenerantes são *Croton blanchetianus* e *Mimosa tenuiflora*, caracterizadas como pioneiras, importantes no processo de regeneração da caatinga. A *Mimosa tenuiflora* é a espécie de maior destaque em todos os parâmetros fitossociológicos estudados.

A maior densidade dos indivíduos adultos é representada por *Mimosa tenuiflora*, seguida de *Croton blanchetianus*, *Bauhinia cheilantha*, *Cenostigma pyramidale* e *Combretum leprosum*.

Apesar do número de indivíduos, os índices de diversidade são considerados medianos para áreas de caatinga conservadas.

A ausência de antropização favorece a composição florística e a continuidade de indivíduos de grande porte nos estratos superiores do fragmento.

REFERÊNCIAS

- AESA. **Precipitação anual de Santa Terezinha, Paraíba**. Disponível em: <<http://www.aesa.pb.gov.br/aesa-website/meteorologia-chuvas/?formdate=2020-02-07&produto=municipio&periodo=anual>>. Acesso em: 07 de fevereiro de 2020.
- AESA. Gráfico anual da precipitação de Santa Terezinha, 2019. Disponível em: <<http://www.aesa.pb.gov.br/aesa-website/meteorologia-chuvas/?formdate=2018-12-10&produto=municipio&periodo=anual>>. Acesso em: 29 de janeiro de 2020.
- AESA. Gráfico anual da precipitação de Santa Terezinha, 2019. Disponível em: <<http://www.aesa.pb.gov.br/aesa-website/meteorologia-chuvas/?formdate=2018-12-10&produto=municipio&periodo=anual>>. Acesso em: 29 de janeiro de 2020.
- ALMEIDA NETO, J. X.; ANDRADE, A. P.; LACERDA, A. V.; FÉLIX, L. P.; BRUNO, R. L. A. Composição florística, estrutura e análise populacional do Feijão-bravo (*Capparis flexuosa* L.) no semiárido paraibano, Brasil. **Caatinga**, Mossoró. v. 22, n. 4, p. 187-194, 2009. Disponível em: <<https://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/caatinga/article/view/1138/pdf>>. Acesso em: 13 de fevereiro de 2020.
- ALVES, A.R.; RIBEIRO, I. B.; SOUSA, J. R. L.; BARROS, S. S.; SOUSA, P. S. Análise da estrutura vegetacional em uma área de caatinga no município de Bom Jesus, Piauí. **Caatinga**, Mossoró, v. 26, n. 4, p. 99 – 106, out.– dez., 2013. Disponível em: <<file:///C:/Users/Convidado/Desktop/ARTIGOS%20DISCUSS%C3%83O/INVENT%C3%81RIO/2847-Artigo%20de%20submiss%C3%A3o-11431-1-10-20140218.pdf>>. Acesso em: 10 de fevereiro de 2020.
- AMORIM, I. L. de; SAMPAIO, E. V. S. B.; ARAÚJO, E. L. Flora e estrutura da vegetação arbustivo-arbórea de uma área de Caatinga do Seridó, RN, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, Feira de Santana, v.19, n.3, p.615-623, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-33062005000300023>. Acesso em: 10 de fevereiro de 2020.
- ANJOS, D. M. **Mapa de identificação e delimitação da Fazenda Lameirão**. Santa Terezinha, PB. 2018
- BAKKE, I. A.; BAKKE, O. A.; ANDRADE, . P.; SALCEDO, I. H. Regeneração natural da jurema preta em áreas sob pastejo de bovinos. **Caatinga** (Mossoró,Brasil), v.19, n.3, p.228-235, julho/setembro, 2006.
- BULHÕES, A.A.; CHAVES, A. D. C. G.; ALMEIDA, R. R. P.; RAMOS, I. A. N.; SILVA, R. A.; ANDRADE, A. B. A.; SILVA, F. T. Levantamento florístico e fitossociológico das espécies arbóreas do bioma caatinga realizado na Fazenda Várzea da fé no município de Pombal-PB. **Intesa**, Pombal, v. 9, n. 1, p. 51-56, 2015. Disponível em: <<https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/INTESA/article/view/3220>>. Acesso em: 10 de novembro de 2019.
- CALIXTO JÚNIOR, J. T.; DRUMOND, M. A.; ALVES JÚNIOR, F. T. Estrutura fitossociológica de um fragmento de caatinga sensu stricto 30 anos após corte raso, Petrolina,

PE, Brasil. **Caatinga**, Mossoró. v. 24, n. 2, p. 67 - 74, 2011. Disponível em: <<https://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/caatinga/article/view/1917/4714>>. Acesso em: 10 de fevereiro de 2020.

CALIXTO JÚNIOR, J. T.; DRUMOND, M. A. Estudo comparativo da estrutura fitossociológica de dois fragmentos de Caatinga em níveis diferentes de conservação. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 34, n. 80, p. 345-355, 2014. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/semiario/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1006558/estudo-comparativo-da-estrutura-fitossociologica-de-dois-fragmentos-de-caatinga-em-niveis-diferentes-de-conservacao>>. Acesso em: 11 de novembro de 2019.

CARVALHO, F. C.; ARAÚJO FILHO, J. A.; GARCIA, R.; ALBUQUERQUE, V. M. Efeito do corte da parte aérea na sobrevivência do marmeleiro (*Croton sonderianus* Muell. Arg). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, p.930-934, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S151635982001000400004&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 18 de fevereiro de 2020.

CHAVES, A. D. C. G.; et al. A importância dos levantamentos florístico e fitossociológico para a conservação e preservação das florestas. **ACSA – Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 9, n. 2, p. 43-48, 2013. Disponível em: <<http://revistas.ufcg.edu.br/acsa/index.php/ACSA/article/view/449>>. Acesso em: 12 de novembro de 2019.

DIAS, P. M. S.; DIODATO, M. A.; GRIGIO, A. M. Levantamento fitossociológico de remanescentes florestais no município de Mossoró-RN. **Caatinga**, Mossoró, v. 27, n. 4, p. 183-190, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/caatinga/article/view/3060/pdf_185>. Acesso em: 14 e fevereiro de 2020.

DRUMOND, M. A.; KIILL, L. H. P.; LIMA, P. C. F.; OLIVEIRA, M. C. de; OLIVEIRA, V. R.; ALBUQUERQUE, S. G.; NASCIMENTO, C. E. S.; CAVALCANTI, J. **Estratégias para o uso sustentável da biodiversidade da caatinga**. In: Seminário para avaliação e identificação de ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade do bioma Caatinga. Anais... EMBRAPA/CPATSA, UFPE e Conservation International do Brasil, Petrolina. 2000. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/134000>>. Acesso em: 12 de novembro de 2019.

FERRAZ, R. C.; MELLO, A. A.; FERREIRA, R. A.; PRATA, A. P. N. Levantamento fitossociológico em área de caatinga no monumento natural grota do angico, Sergipe, Brasil. **Caatinga**, Mossoró, v. 26, n. 3, p. 89-98, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/caatinga/article/view/2673/pdf_60>. Acesso em: 12 de fevereiro de 2020.

FERRAZ, J. S. F.; FERREIRA, R. L. C.; SILVA, J. A. A.; MEUNIER, I. M. J.; SANTOS, M.V.F. Estrutura do componente arbustivo-arbóreo da vegetação em duas áreas de caatinga, no município de Floresta, Pernambuco. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.38, n.6, p.1055-1064, 2014. Disponível em: <<file:///C:/Users/Convidado/Desktop/ARTIGOS%20DISCUSS%C3%83O/INVENT%C3%81RIO/a10v38n6.pdf>>. Acesso em: 14 de fevereiro de 2020.

HULBERT, S. H. The non-concept of species diversity: A critique and alternative parameters. **Ecology**, v. 52, p. 577-586, 1971.

INMET. **Instituto Nacional de Meteorologia**, 2017. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/>>. Acesso em: 13 de junho de 2018.

INSA. Instituto Nacional do Semiárido. **Nova delimitação expande o semiárido até o maranhão: 73 novos municípios foram incluídos**. 2017. Disponível em: <<https://portal.insa.gov.br/noticias/1070-nova-delimitacao-expande-o-semiarido-ate-o-maranhao-73-novos-municipios-foram-incluidos>>. Acesso em: 10 de Agosto de 2018.

LEITÃO, A.C.; VASCONCELOS, W. A.; CAVALCANTE, A. M. B.; TINÔCO, L. B. M.; FRAGA, V. S. Florística e estrutura de um ambiente transicional Caatinga – Mata Atlântica. **Revista Caatinga** 2014; 27(3): 200-210. Disponível em: <<https://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/caatinga/article/view/3229>>. Acesso em: 10 de novembro de 2019.

LEMO, J. R.; MEGURO, M. Estudo fitossociológico de uma área de Caatinga na Estação Ecológica (ESEC) de Aiuaba, Ceará, Brasil. **Biotemas**, Florianópolis, v. 28, p. 39-50, 2015. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/biotemas/article/view/2175-7925.2015v28n2p39>>. Acesso em: 10 de fevereiro de 2020.

MARANGON, G. P.; FERREIRA, L. C.; SILVA, J. A. A.; LIRA, D. F. S.; SILVA, E. A.; LOUREIRO, G. H. Estrutura e padrão espacial da vegetação em uma área de caatinga. **FLORESTA**, Curitiba, PR, v. 43, n. 1, p. 83 - 92, jan./mar. 2013. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/floresta/article/view/27807>>. Acesso em: 10 de novembro de 2019.

MARANGON, G. P.; FERREIRA, R. L. C.; SILVA, J. A. A., SCHNEIDER, P. R.; LOUREIRO, G. H. Modelagem da distribuição diamétrica de espécies lenhosas da caatinga, Semiárido Pernambucano. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 26, n. 3, p. 863-874, jul.-set., 2016. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cflo/v26n3/0103-9954-cflo-26-03-00863.pdf>>. Acesso em: 14 de fevereiro de 2020.

MARISCAL-FLORES, E. J. **Potencial produtivo e alternativas de manejo sustentável de um fragmento de Mata Atlântica secundária, Município de Viçosa, Minas Gerais**. 1993. 165 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 1993.

MEDEIROS NETO, P. N.; OLIVEIRA, E.; PAES, J. B. Relações entre as características da madeira e do carvão vegetal de duas espécies da Caatinga. **Floresta e Ambiente**, v.21 n.4. p. 484-493, 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S217980872014000400008&lng=en&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 11 de fevereiro de 2020.

MUELLER-DOMBOIS, D; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley y Sons, 1974. 547p.

OLIVEIRA, O. F. **Caatinga**. Mossoró: ESAM, 1976. 86p.

PEREIRA, A. M. **Toxicidade de *Lantana camara* (verbenaceae) em operárias de *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae)**. 2005. 58 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP.

REDE DE MANEJO FLORESTAL DA CAATINGA: protocolo de medições de parcelas permanentes / Comitê Técnico Científico. - Recife: Associação Plantas do Nordeste, 2005. 21 p.: Il. Disponível em:

<https://www.academia.edu/attachments/34377800/download_file?st=MTU1ODIwNTc3Miw xNzcuNzkuMzcuMjA5LDY2MDUxMjU0&s=swptoolbar&ct=MTU1ODIwNTc3MSwxNTU 4MjA1ODMxLDY2MDUxMjU0>. Acesso em: 26 de outubro de 2018

RODAL, M. J. N.; COSTA, K. C. C.; SILVA, N. C. B. L. Estrutura da vegetação caducifólia espinhosa (Caatinga) de uma área do sertão central de Pernambuco. **Hoehnea**. São Paulo, v.35, n.2. p. 209-217. 2008. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S2236-89062008000200004&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 10 de fevereiro de 2020.

SABINO, F. G. S.; CUNHA, M. C. L.; SANTANA, G. M. Estrutura da vegetação em dois fragmentos de caatinga antropizada na Paraíba. **Floresta e Ambiente**, 2016. 23(4): 487-497. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S2179-80872016000400487&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 10 de fevereiro de 2020.

SANTOS, W. S.; HENRIQUES, I. G. N.; SANTOS, W. S.; RAMOS, G. G.; VASCONCELOS, G. S.; VASCONCELO, A. D. M. Análise florística-fitosociológica e potencial madeireiro em área de caatinga submetida a manejo florestal. **ACSA**, Patos-PB, v.13, n.3, p.203-211, Julho-Setembro, 2017. Disponível em: < <file:///C:/Users/Convidado/Desktop/ARTIGOS%20DISCUSS%C3%83O/INVENT%C3%81RIO/882-3564-1-PB.pdf>>. Acesso em: 12 de fevereiro de 2020.

SILVA, J.A. **Fitossociologia e relações alométricas em Caatinga nos Estados da Paraíba e Rio Grande do Norte**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa; 2005. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. Disponível em: < <https://www.locus.ufv.br/bitstream/handle/123456789/9339/texto%20completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 15 de fevereiro de 2020.

SILVA, W. C. **Estudo da regeneração natural de espécies arbóreas em quatro fragmentos de Floresta Ombrófila Densa no município de Catende, zona da mata sul de Pernambuco**. 2006. 71 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE.

SILVA, S. O. **Estudo de duas áreas de vegetação da caatinga com diferentes históricos de uso no agreste pernambucano**. 2009. 83 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE. Disponível em: <http://www.ppgcf.ufrpe.br/sites/www.ppgcf.ufrpe.br/files/documentos/shirley_de_oliveira_silva_1.pdf>. Acesso em: 11 de fevereiro de 2020.

SOARES, C. P. B. **Dendrometria e inventário florestal**. SOARES, C. P. B.; PAULA NETO, F.; SOUZA, A. L. (Eds). 2. ed. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2011. 272p.:il.

SOUSA, T. P.; VAZ, E. C.; ALBUQUERQUE, L. A. S.; NETO, F. E. M.; COSTA, F. X. Avaliação e caracterização das espécies vegetais do campus IV da UEPB em Catolé do Rocha-PB. **GVAA – Grupo Verde de Agroecologia e Abelhas**– Pombal – PB – Brasil. V. 7,

n. 4, p. 01 - 11 , out - dez, 2013. Disponível em: <<https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RBGA/article/download/2696/2244>>. Acesso em: 05 de fevereiro de 2020.

SOUZA, P. F. **Análise da vegetação de um fragmento de caatinga na microbacia do açude jatobá. Patos-PB, 2009.** 51 p. Trabalho de conclusão de curso (Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Campina Grande, Patos-PB, 2009.

SOUZA, A.D. **Diagnóstico para implantação de modelos agroflorestais na fazenda NUPEÁRIDO, Patos – PB.** Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais). Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande. Patos - PB, 2012. Disponível em:

<<http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/xmlui/bitstream/handle/riufcg/934/ADEMILSON%20DANIEL%20DE%20SOUZA%20DISSERTA%c3%87%c3%83O%20CI%c3%8aNCIAS%20FLORESTAIS%202012.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 15 de fevereiro de 2020.

SOUZA, P. F. **Estudos fitossociológicos e dendrométricos em um fragmento de caatinga, São José de Espinharas – PB.** Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais). Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande. Patos - PB, 2012. Disponível em:

<http://www.cstroid.sti.ufcg.edu.br/ppgcf/dissertacoes/documentos_2010/pierre_farias_de_sou/pierre_farias_de_souza.pdf>. Acesso em: 05 de dezembro de 2019.

SOUZA, C; BARRETO, H. F.; GURGEL, V.; COSTA, F. Disponibilidade e valor nutritivo da vegetação de caatinga no semiárido Norte. **HOLOS**. Ano 29, v3. 2013. Disponível em:<<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/1332/687>>. Acesso: 15 de Fevereiro de 2020.

SOUZA, M. P.; COUTINHO, J. M. C. P.; SILVA, L. S.; AMORIM, E. S.; ALVES, A. R. Composição e estrutura da vegetação de caatinga no sul do Piauí, Brasil. **Revista Verde**, Pombal – PB, v. 12, n.2, p.210-217, abr.-jun., 2017. Disponível em: <<https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/4588>>. Acesso em: 10 de novembro de 2019.

SOUZA, A.P.; COSTA, F.C.P.; AENCAR, R.F.; LIMA, S.F.B. Exploração e utilização do potencial madeireiro da Caatinga no município de Aurora, estado do Ceará. **Pesquisa e Ensino em Ciências Exatas e da Natureza**, 2(2): 158–168.2018. Disponível em:<<http://revistas.ufcg.edu.br/cfp/index.php/RPECEN/article/view/1070/442>>. Acesso em: 15 de Fevereiro de 2020.

VASCONCELOS, A. D. M.; HENRIQUES, I. G. N.; SOUZA, M. P.; SANTOS, W. S.; SANTOS, W. S.; RAMOS, G. G. Caracterização florística e fitossociológica em área de Caatinga para fins de manejo florestal no município de São Francisco-PI. **ACSA**, Patos-PB, v.13, n.4, p.329-337, Outubro-Dezembro, 2017. Disponível em: <<http://revistas.ufcg.edu.br/acsa/index.php/ACSA/article/view/967>>. Acesso em: 11 de novembro de 2019.

CAPÍTULO II:

COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DO BANCO DE SEMENTES EM UM FRAGMENTO DE CAATINGA NO SERTÃO PARAIBANO EM ESTADO DE CONSERVAÇÃO

LIMA, Angélica de Araújo. **Composição florística do banco de sementes em um fragmento de caatinga no sertão paraibano em estado de conservação**. 2020. Dissertação de Mestrado em Ciências Florestais. CSTR/UFCG, Patos-PB. 2020.

RESUMO: O banco de sementes é composto pelas espécies da área e de ambientes circunvizinhos, com ênfase na sua importância para o repovoamento de áreas degradadas. Na caatinga, o banco de sementes também colabora com a conservação da diversidade e renovação das florestas. Dessa forma, este estudo teve como objetivo avaliar a composição florística do banco de sementes de fragmento de caatinga em estado de conservação da Fazenda Lameirão, Santa Terezinha, Paraíba. Para o experimento, foram coletadas 92 amostras de solo + serapilheira, sendo conduzidas em casa de vegetação, com acompanhamento das emergências de plântulas. Foram avaliadas composição e diversidade florística pelos índices de Shannon-Weaver (H') e a equabilidade de Pielou (J'). Registraram-se 8.949 indivíduos, distribuídos em 21 famílias, 45 gêneros e 59 espécies. Conclui-se que as herbáceas predominam no banco de sementes no solo + serrapilheira do fragmento de caatinga estudado, com destaque para *Panicum dichotomiflorum* Michx e *Cyperus esculentus* L, mais de 70% de todos os indivíduos encontrados nas amostras. O estrato arbóreo foi representado apenas pela *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir, demonstrando seu caráter colonizador e cumprindo seu papel ecológico no fragmento. Os índices de diversidade e de riqueza são baixos, apesar da condição de conservação da área, e podem ser reflexo da desproporcionalidade de abundância das espécies e do número de indivíduos contidos nelas.

Palavras-chave: germinação, índice de diversidade, regeneração natural.

LIMA, Angélica de Araújo. **FLORISTIC COMPOSITION OF THE SEED BANK IN A FRAGMENT OF CAATINGA IN THE SERTÃO OF PARAÍBA IN A STATE OF CONSERVATION. 2020.** Masters Dissertation in Forest Sciences. CSTR / UFCG, Patos-PB. 2020.

ABSTRACT: The seed bank is composed of the species in the area and surrounding environments, with emphasis on its importance for the repopulation of degraded areas. In the caatinga, the seed bank also collaborates with the conservation of diversity and renewal of forests. Thus, this study aimed to evaluate the floristic composition of the caatinga fragment seed bank in conservation status at Fazenda Lameirão, Santa Terezinha, Paraíba. For the experiment, 92 soil + litter samples were collected, being conducted in a greenhouse, with monitoring of seedling emergencies. Floristic composition and diversity were evaluated using the Shannon-Weaver (H') indexes and Pielou (J) equability. 8,949 individuals were registered, distributed in 21 families, 45 genera and 59 species. It was concluded that the herbaceous plants predominate in the seed bank in the soil + litter of the studied caatinga fragment, with emphasis on *Panicum dichotomiflorum Michx* and *Cyperus esculentus L*, more than 70% of all individuals found in the samples. The tree strata was represented only by *Mimosa tenuiflora (Willd.) Poir*, demonstrating its colonizing character and fulfilling its ecological role in the fragment. The diversity and wealth indices are low, despite the conservation condition of the area, and may reflect the disproportionality of the species' abundance and the number of individuals contained in them.

Keywords: germination, diversity index, natural regeneration.

1 INTRODUÇÃO

No semiárido do nordeste brasileiro, a vegetação predominante é a caatinga, que é composta pela associação complexa de diversas fisionomias, que revestem cerca de 850.000 km² (INSA, 2013). As espécies vegetais expressam, de um modo geral, atributos que auxiliam na resistência aos períodos de seca, como por exemplo, caducifólia, na estação mais seca, e grande parte das herbáceas apresentam ciclo anual, permanecendo no solo durante esta estação. Esse tipo de estratégia de sobrevivência é o fator principal para produzir e manter a reserva do banco de sementes (RIBEIRO et al., 2017).

O banco de sementes é um estoque com sementes viáveis dispostas no solo, da parte superficial até os níveis mais profundos, em um determinado local e tempo. A acumulação das sementes no banco ocorre de modo variado conforme a dispersão, que gera a entrada, e germinação ou morte, a saída das sementes (ROBERTS, 1981; BAKER, 1989; ALMEIDA-CORTEZ, 2004).

O banco de sementes pode ser produzido por sementes alóctomas, aquelas originadas de outras áreas, e/ou autóctomas, aquelas provenientes das espécies da localidade. As sementes de espécies arbustivas e herbáceas que se encontram presentes nos solos de florestas tropicais são importantes para originar as plântulas que surgem após a ocorrência de distúrbios e contribuem com a regeneração florestal. A constituição do banco de sementes sofre variação de acordo com as estações do ano, e a durabilidade dos diásporos pode ser classificada como transitória (sementes com viabilidade curta) e persistente (sementes com longevidade maior em condições naturais) (ALMEIDA-CORTEZ, 2004).

Geralmente, as espécies que compõem o banco de sementes são consequência de um artifício para sua manutenção na área e possuem recursos eficientes para dispersão das sementes, volumosa produção, dormência e viabilidade elevada. Esses mecanismos são mais encontrados em espécies pioneiras, no entanto as espécies secundárias tardias e clímax normalmente formam os bancos de plântulas, pois suas sementes dispõem de pouca durabilidade e sofrem alta predação (COSTALONGA, 2006).

As espécies que compõem uma determinada área, bem como as de áreas vizinhas influenciam a composição de um banco de sementes. Portanto, para o repovoamento de uma área, o processo de seleção natural favorece as espécies que mais se adaptam e que têm maiores condições para sobreviver, ou seja, possuem melhores técnicas para dispersão e crescimento mais rápido (YOUNG; EWEL; BROWN, 1987).

O estudo do banco de sementes é um procedimento extremamente relevante para discorrer sobre as condições de conservação da flora e do meio ambiente, bem como para compreender os processos de regeneração das espécies e de sucessão ecológica da área, para elaborar projetos de recuperação de áreas degradadas com custos mais reduzidos (CABRAL; QUEIROZ, 2012).

As atividades antrópicas realizadas no semiárido nordestino do Brasil são as principais causadoras da degradação do meio ambiente. Entre elas estão a extração madeireira, prática de queima, agricultura e pecuária. Essas ações são normalmente realizadas a partir de técnicas inadequadas que prejudicam a sustentabilidade e, conseqüentemente, geram desequilíbrio ambiental que produzem impactos negativos na diversidade faunística e florística que danificam os solos. Essas condições atingem de forma direta o banco de sementes (BS) dos solos, devido a remoção e/ou morte das sementes estocadas e, de acordo com o grau de deterioração, podem impedir ou inibir a capacidade desses locais de se regenerarem naturalmente (FERREIRA et al., 2014).

Assim, é indispensável o estudo de banco de sementes para manejar a floresta, pois possibilita conhecer os seus processos de formação natural das florestas para, então, interferir adequadamente em sua estrutura, com destaque no estoque de sementes e diversidade florística, que são imprescindíveis na recuperação de regiões degradadas.

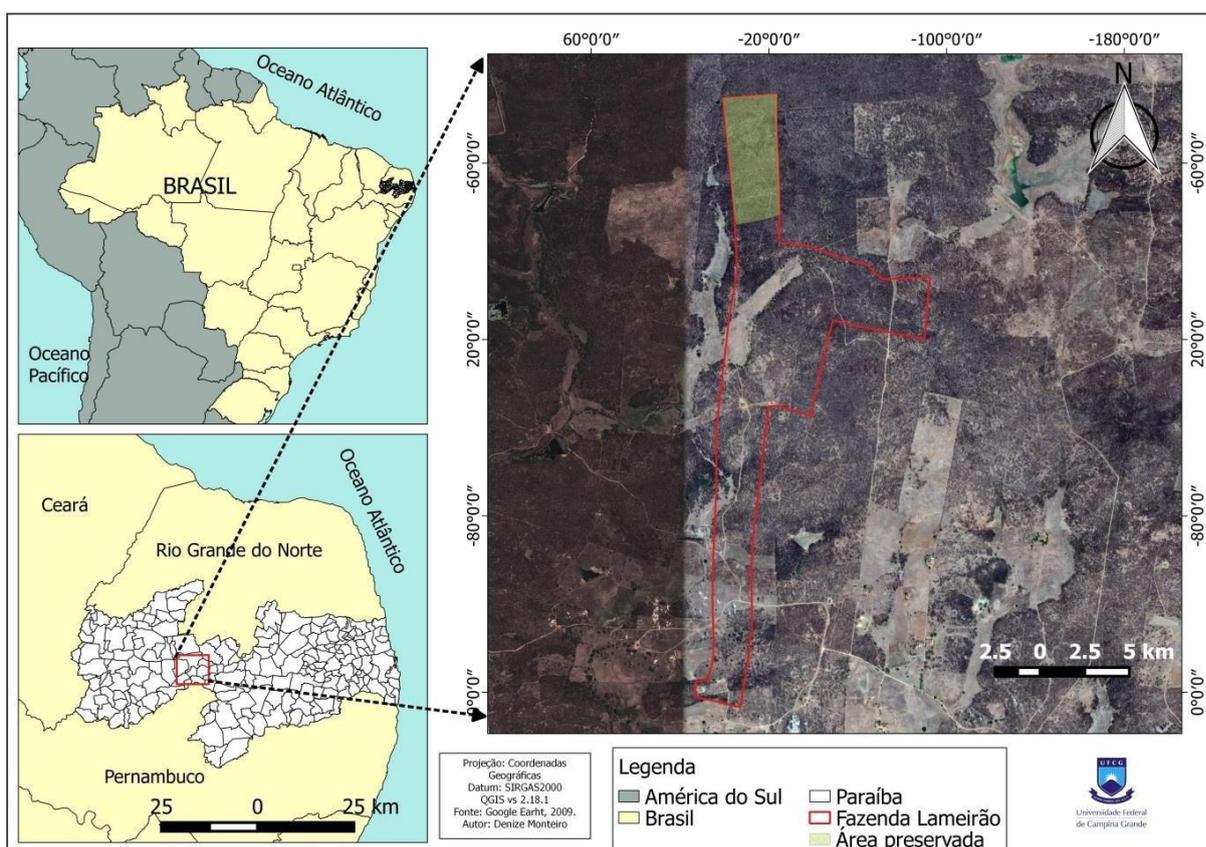
Diante do exposto, este estudo objetivou avaliar a composição florística do banco de sementes de uma área de caatinga em estado de conservação da Fazenda Lameirão, Santa Terezinha, Paraíba.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Localização e caracterização da área de estudo

O trabalho foi realizado numa área de 19 hectares, com vegetação conservada, da Fazenda Lameirão, pertencente ao Centro de Saúde e Tecnologia Rural da Universidade Federal de Campina Grande – CSTR/UFCG, *Campus* de Patos, localizada no município de Santa Terezinha, Paraíba, nas coordenadas 7°02'56,8'' de latitude Sul e 37°29'36,2'' de longitude Oeste, altitude de 300 m acima do nível do mar, na região geográfica intermediária e imediata de Patos, Sertão Paraibano, como pode ser visto na Figura 01.

Figura 01 – Mapa de identificação e delimitação da Fazenda Lameirão.



Fonte: ANJOS, 2018.

O clima é BShw', quente e seco, com duas estações definidas (ALVARES et al., 2014), uma chuvosa nos primeiros meses do ano, e outra seca, de junho a dezembro. Apresenta grande variabilidade mensal e anual na quantidade e distribuição de chuvas, com precipitação média anual de 839,1 mm (INMET, 2017). Porém, de acordo com dados da AESA (2020), a

precipitação total anual observada em 2018 foi de 718 mm, portanto abaixo da média anual descrita para aquela localidade.

O solo da Fazenda Lameirão foi classificado como franco arenoso. De acordo com o resultado da análise química realizada em 2018, no Laboratório de Análises de Solo e Água (LASAG), do CSTR/UFCG, o pH igual a 5,6 (CaCl₂) indica uma acidez moderada, e os teores de matéria orgânica (28 g.dm⁻³) são considerados intermediários para ambientes de caatinga resultando da interação entre os fatores climáticos e o comportamento da vegetação. Além destas características, a soma de bases (V) igual a 84,9% e a capacidade de troca catiônica (T) de 10,60 revelam um solo eutrófico (SB>50%) jovem e pouco intemperizado, respectivamente.

Neste fragmento de floresta de caatinga, há o Riacho do Lameirão, que corta sinuosamente esta área no sentido leste-oeste, só estando ativo no período de intensas chuvas da região, que possibilita a sangria dos açudes e o excesso de água escoar temporariamente para o referido riacho.

2.2 Histórico de uso da área

A área estudada possui as seguintes medições aproximadas: 400 m de comprimento (norte a sul), 272 m de largura ao norte e 248 m de largura ao sul. Encontra-se em recuperação por um período de aproximadamente três décadas, sendo utilizada apenas no período crítico de seca para pastejo de seus bovinos. É comum a presença de espécies arbóreas e arbustivas, como: *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret., *Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brena, *Piptadenia stipulacea* (Benth.) Ducke, *Cenostigma pyramidale* (Tul.) Gagnon & G. P. Lewis (catingueira), (*Croton sonderianus* Müll.Arg) e (*Combretum leprosum* Mart.), entre outras.

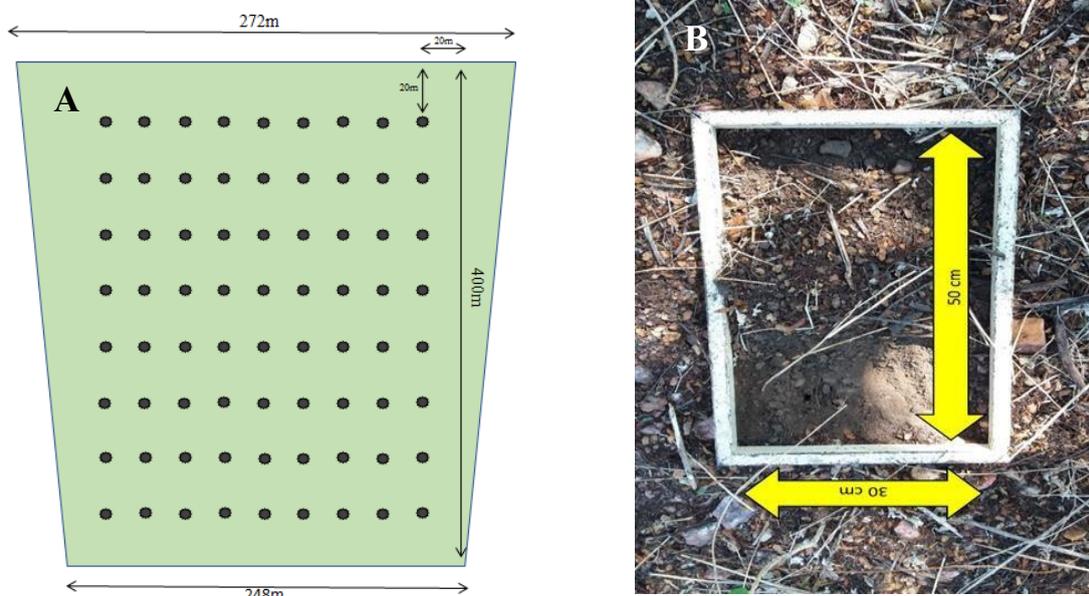
2.3 Procedimentos metodológicos

2.3.1 Coleta das amostras de solo para estudo do banco de sementes (BS)

Após delimitação da área, em dezembro 2018, antes do início do período chuvoso esperado para a região, foi realizada a coleta do banco de sementes. A partir das bordas do fragmento foram medidos aproximadamente 25 metros, e nas linhas perpendiculares equidistantes, foram estimados 20 metros entre linhas e pontos de coleta amostras de solo + serapilheira (Figura 02A). O material foi coletado com o auxílio de uma moldura de ferro

vazada, com dimensões de 0,30 m × 0,50 m (Figura 02B), totalizando 13,8 m², referentes a 92 pontos de coleta.

Figura 02 – Croqui de campo (A) e gabarito (B) para coleta de solo + serapilheira, na Fazenda Lameirão, Santa Terezinha, Paraíba.



Fonte: Autor, 2018.

O solo + serapilheira foram colocados em sacos plásticos com um papel que identificava sua numeração e linha, da seguinte forma: 01L1, 02L1, 03L1 ... 92L9. Todas os sacos foram perfurados para evitar fungos e mantidos bem acondicionados em uma sala do viveiro florestal da Universidade de Campina Grande, *Campus* de Patos, Paraíba, até a ativação do banco em abril de 2019.

2.3.2 Ativação do banco de sementes

A ativação do banco de sementes foi realizada em abril de 2019, sendo o material de cada sacola disposto em bandejas de acetato com dimensões de 33 cm × 24 cm x 5 cm, organizadas em bancadas de um ambiente telado a um fator de redução solar de 50%, no Viveiro Florestal do CSTR. Todas as bandejas foram umedecidas manualmente logo após a sua distribuição na bancada, a fim de homogeneizar as condições hídricas do solo. A partir do dia seguinte, passaram a receber irrigação diária por 1 (um) minuto a cada 1 (uma) hora, das 09 horas às 17 horas, no intuito de amenizar a evaporação. Foi utilizado o rodízio das bandejas semanalmente, para diminuir a ação de heterogeneidade ambiental.

Diariamente, observou-se a emergência das plantas, e foi realizada a contagem e a identificação das espécies conforme ocorreu a emissão de material fértil, o qual era coletado de, pelo menos, dois indivíduos da mesma espécie para produção da exsicata e posterior identificação e depósito no Herbário da Universidade Federal de Campina Grande, *Campus* de Patos-PB. A identificação das espécies arbóreas foi realizada através de comparações das características morfológicas das plântulas (folhas e caule) com outros indivíduos que apresentavam as mesmas características em condições vegetativas semelhantes, sendo confirmada por especialistas e pessoas que reconhecem as espécies neste estágio.

A lista de espécies foi ordenada por ordem alfabética de família e conforme o sistema de classificação *Angiosperm Phylogeny Group* (APG IV, 2016), sendo os nomes científicos e autores das espécies descritos com o auxílio da lista de espécies da Flora do Brasil (2020).

Verificado um período de dez dias consecutivos sem emergência de plântulas, as bandejas foram recolhidas e submetidas ao estresse hídrico, com o revolvimento do solo a cada cinco dias, por um período de 40 dias. Após este intervalo, o banco de sementes foi reativado, onde todo processo e condições anteriores foram repetidos até outro período de dez dias consecutivos sem germinação, quando então o experimento foi desativado, em novembro de 2019.

As espécies encontradas receberam classificação de acordo o hábito de crescimento e principais características, adaptadas de Vidal e Vidal (2003) em arbóreos (vegetais com caule lenhoso, que normalmente se ramificam muito acima do solo, constituindo uma copa), arbustivos (vegetais sublenhosos, porte pequeno que se ramificam próximo ao solo), subarbustivos (vegetais semilenhosos na base), herbáceos (vegetais de pequeno porte, “tenra”, sem lignina) e trepadeiras (germinam no solo e emitem órgãos de fixação para garantir o desenvolvimento ascendente sobre suportes variados).

2.3.3 Análise dos dados

A metodologia utilizada para a quantificação das plântulas foi a adotada por Brown (1992) da germinação das sementes, e a densidade expressa em sementes/m², conforme definido por Baskin e Baskin (1998). Os dados foram verificados pelo programa Microsoft Excel 2016.

Os dados de emergência das plântulas e identificação das espécies foram coletados de acordo com as especificações do Herbário da UFCG/CSTR. A riqueza e a abundância das espécies foram avaliadas utilizando-se o Índice de Diversidade de Shannon-Wiener (H'), e a distribuição dos indivíduos pelo Índice de Equabilidade de Pielou (J'), conforme as equações a seguir:

2.3.4 Índices de Diversidade

O estudo da composição florística foi observado a partir da distribuição dos indivíduos em espécies: o índice de diversidade de Shannon-Weaver (H') e a equabilidade de Pielou (J'). O índice de Shannon-Weaver (H') afirma que a amostragem de uma população será representada em todas as amostras, expressando a abundância proporcional na área, cujo intervalo é de 1 a 5. O índice de Equabilidade de Pielou (J') é verificado através do intervalo de 0-1, em que 1 expressa a diversidade máxima em que todas as espécies analisadas possuem abundância equivalente na área. As expressões destes índices encontram-se abaixo:

Índice de Diversidade de Shannon-Weaver

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

Em que:

H' - Índice de Diversidade de Shannon-Weaver;

N - número total de indivíduos amostrados;

\ln - logaritmo neperiano;

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

S - número total de espécies amostradas.

Equabilidade de Pielou

$$J' = \frac{H'}{H'_{max}} \quad (\text{Equação 2})$$

Em que:

J' = índice de Equabilidade de Pielou;

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

S = número de espécies amostradas = riqueza.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

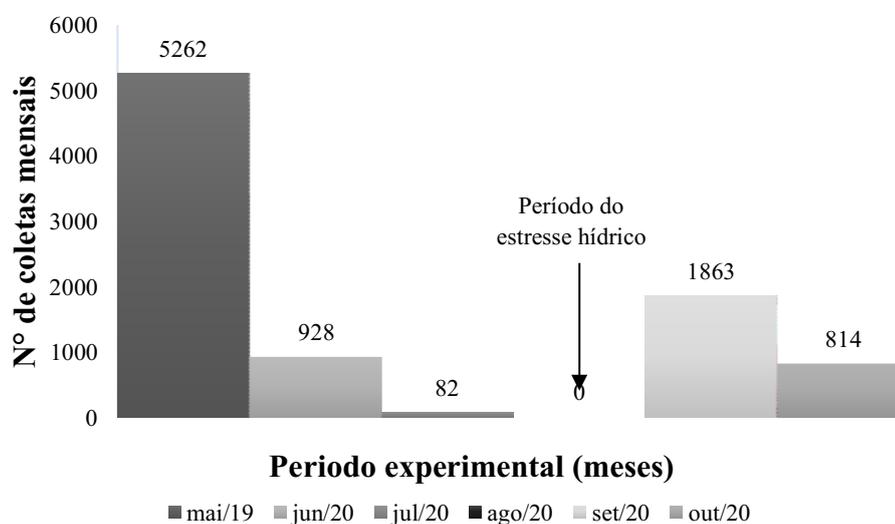
3.1 Emergência de plântulas

A emergência dos indivíduos provenientes das sementes contidas nas amostras de solo + serapilheira, coletadas no fragmento da fazenda Lameirão, foi verificada cinco dias após a ativação do banco de sementes. Este fator é característico em áreas de caatinga, pois se observa que, posteriormente ao início do período chuvoso, a paisagem se altera, como resultado da umidade do solo e do ar, notadamente, pela grande quantidade de espécies herbáceas que recompõem o ambiente (COSTA; ARAUJO, 2003; RAMOS, 2016).

Em maio de 2019, foram contabilizados 5.262 indivíduos (58,79%), evidenciado como o período de maior emergência. Nos meses seguintes, houve reduções significativas: junho, com 928 indivíduos (10,36%), e julho, com apenas 82 (0,91%), sendo, então, observados 10 dias consecutivos sem germinação, dando possibilidade para efetuar o estresse hídrico das bandejas.

Após um período de 40 dias sob o regime de estresse hídrico e revolvimento semanal das amostras do banco de sementes, o banco foi reativado e na semana seguinte já foi verificada a emergência. Verificou-se no mês de setembro, o segundo auge de emergência, com 1.863 indivíduos (20,81%), e concluindo o experimento com 814 indivíduos (9,09%), em outubro, desativado em novembro após novamente 10 dias sem germinação. Na Figura 03 visualiza-se o número de indivíduos emergidos durante o período experimental.

Figura 03 – Número de indivíduos emergidos no período de maio a outubro de 2019



Fonte: Dados da pesquisa.

Outros estudos realizados com banco de sementes em área de caatinga também detectaram maior germinação nas primeiras semanas de ativação (MAMEDE, 2003; GONÇALVES et al., 2011; RAMOS, 2016; RIBEIRO et al., 2017). De acordo com estes últimos autores, o ambiente de viveiro é propício para esta condição, por fornecer umidade, reduzir radiação solar e remover a herbivoria.

Dois fatores podem explicar a diferença entre a quantidade de emergentes nos meses de maiores picos, as condições de viveiro e o número de sementes presentes nas amostras coletadas. No viveiro, o material coletado foi exposto à luminosidade reduzida e umidade constante, condições próximas às observadas naturalmente na caatinga, quando o período chuvoso se inicia. Neste período, ocorre a brotação das gemas foliares dos indivíduos arbóreos, fornecendo sombra ao solo e reduzindo sua exposição à radiação solar e as chuvas mantêm a umidade do solo e do ar, possibilitando, deste modo, a ativação do banco de sementes e a emergência de um grande número de plântulas, favorecendo a formação do estrato herbáceo da caatinga.

É importante ressaltar que, mesmo em condições ideais à germinação, seja no viveiro ou no campo, a velocidade de emergência das plântulas pode estar relacionada à presença de dormência inerente a algumas espécies da caatinga. Verifica-se que, ao longo da estação chuvosa, em condições ambientais naturais, há presença constante de novas plântulas e esta situação também foi verificada neste trabalho com sementes germinando ao longo de todo período experimental, indicando uma possível quebra da dormência das sementes.

Com o passar do tempo, naturalmente, a quantidade de sementes aptas a germinar em ambientes naturais vai se reduzindo, seja pela quantidade presente no solo, perda da viabilidade e/ou ataque de organismos como fungos, insetos, roedores, dentre outros. No viveiro, a perda da viabilidade e o ataque por microrganismos podem ter ocorrido, pois as sementes ficaram estocadas por cerca de três meses.

A ausência de indivíduos de novas espécies após o revolvimento expressa a possível ausência de sementes fotoblásticas na área e a possível mortalidade exposta anteriormente. Este resultado contrasta aos encontrados por Santos (2019), que, após o estresse hídrico nas amostras de solo + serapilheira submetidas às condições similares ao presente estudo, verificou a emergência de *Rotala ramosior*, ausente antes do estresse, com 42 indivíduos. O autor justifica que o revolvimento do solo proporcionou o deslocamento das sementes que se encontravam nas camadas mais profundas para as superficiais, quando então foram beneficiadas pela luz, umidade e competição reduzida. Klein; Felipe (1991) ressaltam que o revolvimento do solo em estudos do banco de sementes é de suma importância, pois permite constatar o surgimento

de novas espécies, visto que espécies fotoblásticas positivas respondem ao aumento da intensidade luminosa, favorecendo o processo germinativo.

3.2 Composição florística

Na coleta de 92 pontos, equivalentes a 13,8m², emergiram 8.949 indivíduos, com um resultado de aproximadamente 648 indivíduos/m², distribuídos em 21 famílias, 45 gêneros e 59 espécies. Apenas duas espécies foram identificadas, ao nível de gênero, a partir do registro de um único indivíduo de cada uma presente nas amostras, (Tabela 01). Logo na primeira semana, houve emergência de indivíduos e, após 15 dias do início da germinação, foi possível identificar espécies a partir de seu material fértil.

Tabela 01 – Lista de famílias, espécies, hábito e número de indivíduos presentes no banco de sementes da Fazenda Lameirão, Santa Terezinha, PB

Família	Hábito de crescimento	Espécie	Nº de Indivíduos
Acanthaceae	herbáceo	<i>Dicliptera ciliaris</i> Juss.	70
Amaranthaceae	herbáceo	<i>Alternanthera brasiliiana</i> Mart	35
	herbáceo	<i>Alternanthera tenella</i> Colla	1
Asteraceae	herbáceo	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	52
	herbáceo	<i>Bidens cynapiifolia</i> Kunth	56
	herbáceo	<i>Blainvillea acmella</i> (L.) Philipson	94
	subarbustivo	<i>Centratherum punctatum</i> Cass.	35
	herbáceo	<i>Delilia biflora</i> (L.) Kuntze	134
	herbáceo	<i>Delilia altripliciformis</i> Bercht. & J.Pres	4
	subarbustivo	<i>Solidago chilensis</i> Meyen	3
Boraginaceae	herbáceo	<i>Euploca polyphylla</i> (Lehm.) J.I.M.Melo & Semir	1
Celastraceae	arbustiva	<i>Maytenus sp</i> Molina	1
Commelinaceae	herbáceo	<i>Commelina erecta</i> L.	1
	herbáceo	<i>Murdannia nudiflora</i> (L.) Brenan	18
Convolvulaceae	herbáceo	<i>Evolvulus argyreus</i> Choisy	2
	herbáceo	<i>Evolvulus filipes</i> Mart.	4
	herbáceo	<i>Evolvulus latifolius</i> <i>Evolvulus latifolius</i> Ker Gawl.	10
	trepadeira	<i>Ipomoea nil</i> (L.) Roth.	14
	trepadeira	<i>Jacquemontia evolvuloides</i> (Moric.) Meisn	1
	trepadeira	<i>Merremia aegyptia</i> (L.) Urb.	2
Cyperaceae	herbáceo	<i>Bulbostylis capillaris</i> (L.) C.B.Clarke	2
	herbáceo	<i>Cyperus esculentus</i> L.	2204

Continua...

Tabela 01 – Lista de famílias, espécies, hábito e número de indivíduos presentes no banco de sementes da Fazenda Lameirão, Santa Terezinha, PB.

Família	Hábito de crescimento	Espécie	Nº de Indivíduos
	herbáceo	<i>Cyperus odoratus</i> L.	129
Euphorbiaceae	herbáceo	<i>Bernardia sidoides</i> (Klotzsch) Müll.Arg.	19
	herbáceo	<i>Chamaesyce hyssopifolia</i> (L.) Small	111
	herbáceo	<i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Millsp.	1
	herbáceo	<i>Euphorbia thymifolia</i> L.	3
Fabaceae	herbáceo	<i>Arachis hypogaea</i> L.	11
	trepadeira	<i>Centrosema pubescens</i> Benth.	1
	trepadeira	<i>Centrosema virginianum</i> (L.) Benth.	14
	subarbustivo	<i>Crotalaria lanceolata</i> E.Mey.	3
	arbóreo	<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	20
	subarbustivo	<i>Stylosanthes viscosa</i> (L.) Sw.	1
Loganiaceae	herbáceo	<i>Spigelia anthelmia</i> L.	2
Malvaceae	subarbustivo	<i>Corchorus argutus</i> Kunth	20
	arbustivo	<i>Herissantia crispa</i> (L.) Brizicky	2
	subarbusto	<i>Malvastrum tomentosum</i> (L.) S.R.Hill subsp. Tomentosum	1
	arbustivo	<i>Sidastrum micranthum</i> (A.St.-Hil.) Fryxell	2
Molluginaceae	herbáceo	<i>Mollugo verticillata</i> L.	142
Onagraceae	herbáceo	<i>Ludwigia</i> sp.	1
	herbáceo	<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P.H.Raven	29
	herbáceo	<i>Ludwigia hyssopifolia</i> (G.Don) Exell	28
Oxalidaceae	herbáceo	<i>Oxalis corniculata</i> L.	12
	herbáceo	<i>Oxalis divaricata</i> Mart. ex Zucc.	24
Plantaginaceae	herbáceo	<i>Scoparia dulcis</i> L.	303
	herbáceo	<i>Stemodia durantifolia</i> (L.) Sw.	15
Poaceae	herbáceo	<i>Cenchrus echinatus</i> L.	1
	herbáceo	<i>Cenchrus myosuroides</i> Kunth	1
	herbáceo	<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link	20
	herbáceo	<i>Panicum dichotomiflorum</i> Michx.	4890
	herbáceo	<i>Raddia stolonifera</i> R.P.Oliveira & Longhi-Wagner	145
Portulacaceae	herbáceo	<i>Portulaca halimoides</i> L.	68
	herbáceo	<i>Portulaca oleracea</i> L.	125
	herbáceo	<i>Portulaca umbraticola</i> Kunth	24
Rubiaceae	herbáceo	<i>Diodia teres</i> Walter	13
	herbáceo	<i>Mitracarpus hirtus</i> (L.) DC.	21
Turneraceae	arbustivo	<i>Turnera diffusa</i> Willd. ex Schult.	1
	arbustivo	<i>Turnera melochioides</i> Cambess.	1
Verbenaceae	arbustivo	<i>Lantana camara</i> L.	1
Nº de famílias: 21		Nº de espécies: 59	Nº de indivíduos: 8949

Fonte: Dados da pesquisa.

As famílias mais representadas foram Asteraceae, Convolvulaceae, Fabaceae e Poaceae, com sete, seis, seis e cinco espécies, respectivamente. Estas famílias também se sobressaíram em outros estudos com banco de sementes em ambientes de caatinga (GONÇALVES et al., 2011; FERREIRA et al., 2014).

Quanto aos hábitos de crescimento, 41 espécies são herbáceas, seis são subarborescentes, seis arbustivas, cinco trepadeiras e apenas uma arbórea, classificadas pelo Flora do Brasil (2020). Os indivíduos herbáceos representam 98,62% do total registrado, considerado um valor alto quando comparado a outros trabalhos (FERRAZ et al. 1998; ARAÚJO et al., 2005). De acordo com Araújo et al. (1995) e Araújo et al. (2005), este percentual elevado não é um bom indicativo quando se analisa amostras florísticas para conhecer a diversidade fitossociológica de uma determinada área.

Os resultados deste trabalho se assemelham aos de Ribeiro et al. (2017) em áreas degradadas e em processo de recuperação, na Fazenda NUPEARIDO, onde as herbáceas se destacaram com 76% do total de indivíduos emergidos, aos de Ferreira et al. (2014), com 75,53% em áreas com diferentes estágios de regeneração da caatinga, e ao de Gonçalves et al. (2011) na Paraíba, com cerca de 80% em áreas invadidas com *Parkinsonia aculeata* L. Em ambas as situações, pode-se inferir que as herbáceas tendem a ter ampla plasticidade de sobrevivência em diferentes ambientes (degradados ou não), comprovada pela capacidade de serem as primeiras colonizadoras de áreas, degradadas e/ou em processo de recuperação, nas quais tem papel fundamental na melhoria das condições do solo. A facilidade de emergência de grande número de indivíduos está relacionada ao ciclo de vida curto, durante as condições climáticas favoráveis que possibilitam a grande produção e dispersão de sementes, a ausência de palatabilidade encontrada em muitas de espécies, que impede o seu consumo pelos animais, dentre outras características.

Dentre as espécies, as duas de maior quantidade foram *Panicum dichotomiflorum*, com 4.890 indivíduos (54,64%) e *Cyperus esculentus*, com 2.204 indivíduos (24,62%), juntas representam 79,27% do total de indivíduos encontrados nas amostras coletadas. O táxon *Panicum dichotomiflorum* é característico de ambientes úmidos (GUGLIERI; LONGHI-WAGNER; ZULOAGA, 2007), porém, de acordo com o Flora do Brasil (2020) pode ser encontrado em ambientes aquáticos e terrícolas. É interessante registrar que em estudos realizados por Santos (2017) e Pessoa (2015) na mesma propriedade, mas em áreas diferentes, foi registrada apenas a presença de *C. esculentus*.

Alguns pontos de coleta, nas linhas quatro, cinco, seis e sete, estavam situados nas proximidades ou dentro do leito por onde o riacho do Lameirão corre quando está com água,

exatamente nos pontos de maior concentração de *Panicum dichotomiflorum*. Sabendo-se que presença desta espécie está associada a ambientes úmidos (GUGLIERI; LONGHI-WAGNER; ZULOAGA, 2007), pode-se explicar sua concentração nestes pontos, provavelmente pela existência de indivíduos adultos em 2018, quando a precipitação na área de 718 mm (AESAs, 2020) foi suficiente para manter o riacho com água, mesmo que por pouco tempo, porém suficiente para garantir a produção e dispersão de suas sementes.

As demais espécies mais representativas foram *Scoparia dulcis* (3,38%), *Mollugo verticillata* (1,58%), *Portulaca oleracea* (1,39%), *Raddia stolonifera* (1,62%), *Chamaesyce hyssopifolia* (1,24%), *Cyperus odoratus* L (1,44%) e *Delilia biflora* (1,49%). Em alguns estudos realizados com banco de sementes em comunidades de caatinga, registraram-se dois ou mais destes e outros táxons identificados neste trabalho (FERREIRA et al., 2014; FABRICANTE et al., 2016; RIBEIRO et al., 2017; SOUSA et al., 2017).

A única espécie arbórea identificada foi *Mimosa tenuiflora*, com 20 indivíduos (0,22%), que é amplamente encontrada na área de coleta, conhecida na caatinga por sua importância no processo de regeneração do ambiente, devido a sua característica pioneira, altamente resistente às condições de baixa pluviosidade e elevadas temperaturas, além de ser uma leguminosa que contribui para enriquecer o solo (BAKKE et al., 2006). Sua presença pode estar associada à capacidade de produzir e dispersar grande quantidade de sementes que germinam quando as condições ambientais são favoráveis, garantindo sua presença em diferentes classes de tamanho da caatinga onde ela ocorre. Vale destacar que dos 20 indivíduos, 15 (75%) eram inermes, descendentes de várias plantas desta espécie com esta característica, distribuídas por toda área.

Outro aspecto que deve ser comentado acerca da ausência de espécies arbóreas no banco de sementes refere-se à inexistência de plântulas de *Anadenanthera macrocarpa* (angico), apesar de sua dispersão ter ocorrido próximo ao período das coletas. Indivíduos desta espécie são encontrados na área, em especial no entorno do riacho. Algumas hipóteses podem ser levantadas a este respeito, dentre elas, que suas sementes devem ter sido predadas, consumidas por animais ou levadas para outras áreas ou perdido a viabilidade, pois, de acordo com Lorenzi (2008), têm baixa viabilidade. Acrescenta-se também que, nos pontos de coleta, não havia depósito destas sementes no solo e na serapilheira.

3.3 Diversidade florística

Os índices de diversidade de Shannon-Wiener (H') de Equabilidade de Pielou (J') foram 1,64 e 0,40, respectivamente. Valores considerados baixos quando comparados com os

encontrados por vários autores, tanto em áreas de caatinga preservada como antropizada, 2,81 (PEGADO et al., 2006); 2,35 (OLIVEIRA et al., 2009); 2,29; (PEREIRA JÚNIOR, ANDRADE, ARAÚJO, 2012); 3,23 (RIBEIRO et al., 2017).

Dois estudos de banco de sementes foram feitos na Fazenda Lameirão, em áreas de pastagens próximas ao fragmento onde este trabalho foi desenvolvido, o de Pessoa (2015) que encontrou $H' = 2,34$ e $J' = 0,69$, e Santos (2017), com $H' = 3,23$ e $J' = 0,80$. Ambos consideraram seus valores representativos para caatinga, observando-se uma maior diversidade de espécies e melhor padronização da distribuição das espécies em ambas as áreas.

Analisando os valores dos índices obtidos no presente estudo ($H' = 1,64$) e ($J' = 0,40$), verifica-se que o estado de conservação do fragmento pode ter colaborado para o aumento na produção de sementes, representada pelo número elevado de plântulas (8949), e de espécies (59) presentes nas amostras coletadas. No entanto, os índices mostram que não ocorre uma abundância proporcional destas na área. O baixo valor da equabilidade que reflete a uniformidade de distribuição do número de indivíduos entre as espécies pode ser explicado pela diferença da quantidade de indivíduos encontrada nas espécies, com duas delas (*Panicum dichotomiflorum* e *Cyperus esculentus*) representando 79,27% do total de todas as espécies, contrastando com 15 espécies com apenas um exemplar; (0,16 %) e 42 espécies (20,54%) com quantidades de indivíduos que variam de 2 a 303. A grande quantidade de indivíduos das duas espécies de maior concentração não implica definir que são provenientes de sementes, haja vista que estes táxons se reproduzem predominantemente por estolões, dessa forma não se pode afirmar que todos os indivíduos registrados são provenientes de sementes.

Esses valores refletem acima de tudo, a heterogeneidade do fragmento florestal e demonstram também que áreas antropizadas de caatinga necessitam de maior tempo para alcançarem seu equilíbrio ecológico, diversidade e riqueza de espécies e recomposição de sua estrutura original. Indicam também que a cessação do corte é um passo importante para se alcançar em estes parâmetros desejados e, só após esta condição, submeter a área a um plano de manejo adequado.

4 CONCLUSÕES

O banco de sementes no solo + serrapilheira do fragmento de caatinga estudado tem predominância de espécies herbáceas.

Duas espécies herbáceas, *Panicum dichotomiflorum* Michx e *Cyperus esculentus* L, destacam-se na quantidade de sementes encontrada no fragmento, representando cerca de 79% de todos os indivíduos encontradas nas amostras e isso se reflete nos baixos índices de Shannon e Pielou.

A espécie *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir. é a única arbórea registrada nas amostras, demonstrando seu caráter colonizador e cumprindo seu papel ecológico no fragmento.

Os índices de diversidade e de riqueza são baixos, apesar da condição de conservação da área, e podem ser reflexo da desproporcionalidade de abundância das espécies e do número de indivíduos contidos nelas.

REFERÊNCIAS

- AESA. **Precipitação anual de Santa Terezinha, Paraíba**. Disponível em: <<http://www.aesa.pb.gov.br/aesa-website/meteorologia-chuvas/?formdate=2020-02-07&produto=municipio&periodo=anual>>. Acesso em: 07 de fevereiro de 2020.
- ALMEIDA-CORTEZ, J. S. **Dispersão e banco de sementes**. In: FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. (Orgs.). *Germinação: do básico ao aplicado*, Recife. pp.225-235, 2004.
- ALVARES, C.A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C.; GONÇALVES, J.L.M.; GERD SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeit** v. 22, n. 6. Stuttgart, Alemanha. 2014. p 711-728. Disponível em: <http://www.lerf.eco.br/img/publicacoes/Alvares_etal_2014.pdf> Acessado em 12 de julho de 2018.
- ANJOS, D. M. **Mapa de identificação e delimitação da Fazenda Lameirão**. Santa Terezinha, PB. 2018.
- APG IV. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. **Botanical Journal of the Linnean Society**, 2016, 181, 1–20. Disponível em: <http://reflora.jbrj.gov.br/downloads/2016_GROUP_Botanical%20Journal%20of%20the%20Linnean%20Society.pdf>. Acesso em: 15 de novembro de 2019.
- ARAÚJO, E.L.; SAMPAIO, E.V.S.B. & RODAL. Composição florística e estrutura em três áreas de caatinga de Pernambuco. **Revista Brasileira de Biologia** 55: 595-607, 1995.
- ARAÚJO, E. L.; SILVA, K. A.; FERRAZ, E. M. N.; SAMPAIO, E. V. S. B.; SILVA, S. I. Diversidade de herbáceas em microhabitats rochoso, plano e ciliar em uma área de caatinga, Caruaru, PE, Brasil. *Acta botânica brasileira* 19(2): 285-294. 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abb/v19n2/26223.pdf>>. Acesso em: 15 de fevereiro de 2020.
- BAKKE, I. A.; BAKKE, O.A.; ANDRADE, A.P.; SALCEDO, I.H. Regeneração natural da jurema preta em áreas sob pastejo de bovinos. **Revista Caatinga**, v. 19, n. 3, p. 228-235, 2006.
- BAKER, H. G. Some aspects of the natural history of seed banks. In: LECK, M. A.; PARKER, V. T.; SIMPSON, R. L. **Ecology of Soil Seed Banks**. Editora Elsevier. Capítulo 2, p. 9-21, 1989.
- BASKIN, C. C.; BASKIN, J. M. **Seeds, ecology, biogeography, and evolution of dormancy and germination**. New York: Academic Press, 1998. Disponível em: <<https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/19980707223>>. Acesso em: 19 de junho de 2018.
- BROWN, D. Estimating the composition of a forest seed bank: a comparison of the seed extraction and seedling emergence methods. **Canadian Journal of Botany**, v.70, n.8, p.1603-1612, 1992. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo>. Acesso em: 19 de junho de 2018.

CABRAL, M.A.; QUEIROZ, S.E.E. Uso do banco de sementes do solo como indicativo para recuperação de áreas degradadas. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**. 2012;12(1):43-48. Disponível em: <http://joaootavio.com.br/bioterra/workspace/uploads/artigos/artigo_flavio_bioterra_v12_n1-51832db32d133.pdf> Acesso em: 12 de novembro de 2019.

COSTALONGA, S. R. **Banco de sementes em áreas contíguas de pastagem degradada, plantio de eucalipto e floresta natural, em Paula Cândido – MG**. 126f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa – MG, 2006. Disponível em: <> Acesso em: 10 de novembro de 2019.

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**, Belo Horizonte, v.17, n.2, p.259-264, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-33062003000200008&lng=en&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 15 de fevereiro de 2020.

FABRICANTE, J. R.; ARAUJO, K. C. T.; CASTRO, R. A.; COTARELLI, V. M. Banco de sementes do solo de sítios de Caatinga sob influência do Projeto de Integração do Rio São Francisco. **Scientia Plena** 12, 041001, 2016. Disponível em: <<https://www.scientiaplena.org.br/sp/article/view/2959>>. Acesso em: 15 de fevereiro de 2020.

FERRAZ, E.M.N.; RODAL, M.J.N.; SAMPAIO, E.V.S.B.; PEREIRA, R.C.A. Composição florística em trechos de vegetação de caatinga e brejo de altitude na região do Vale o Pajeú, Pernambuco. **Revista Brasileira de Botânica** 21(1): 7-15, 1998. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010084041998000100002&lng=en&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 16 de fevereiro de 2020.

FERREIRA, C. D.; SOUTO, P. C.; LUCENA, D. S.; SALES, F. C.V.; SOUTO, J. S. Florística do banco de sementes no solo em diferentes estágios de regeneração natural de Caatinga. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 9, n. 4, p. 562-569, 2014. Disponível em: <http://www.agraria.pro.br/ojs-2.4.6/index.php?journal=agraria&page=article&op=view&path%5B%5D=agraria_v9i4a4497> Acesso em: 12 de novembro de 2019.

Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 25 de janeiro de 2020

GONÇALVES, G. S; ANDRADE, L. A. FORTE, K. R. X; 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-RS, v. 9, n. 4, p. 428-436, out./dez. 2011. Disponível em: < <http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/1440>>. Acesso em: 15 de fevereiro de 2020.

GUGLIERI, A.; LONGHI-WAGNER, H. M.; ZULOAGA, F. O. *Panicum sect. Dichotomiflora* (Hitc. & Chase) Honda e *P. sect. Virgata* Hitc. & Chase ex Pilg. (Poaceae: Panicoideae: Paniceae) no Brasil. **Acta botânica brasileira** v.21 n.4: p.785-805. 2007. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/abb/v21n4/a04v21n4>>. Acesso em: 15 de fevereiro de 2020.

INMET. **Instituto Nacional de Meteorologia**, 2017. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/>>. Acesso em: 13 de junho de 2018.

INSA. Instituto Nacional do Semiárido. **O semiárido brasileiro: riqueza, diversidades e saberes**. Cartilha semiárido final_cvs.cdr. Campina Grande: INSA/MCTI. Coleção reconhecendo o semiárido. 73p., 2013. Disponível em: <<https://portal.insa.gov.br/images/acervo-cartilhas/O%20Semi%C3%A1rido%20brasileiro%20riquezas%20diversidades%20e%20saberes.pdf>>. Acesso em 21 de junho de 2018.

KLEIN, A; FELIPPE, G. M. Efeito da luz na germinação de sementes de ervas invasoras. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, 1991. Disponível em <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/105861/1/pab05jul91.pdf>. Acessado em: 18 de fevereiro de 2020.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, v.1, 5.ed. p.194, 2008.

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

OLIVEIRA, P. T. B.; TROVAO, D. M. B. M.; CARVALHO, E. C. D.; SOUZA, B. C.; FERREIRA, L. M. R. Florística e fitossociologia de quatro remanescentes vegetacionais em áreas de serra no Cariri paraibano. **Caatinga**, Mossoró, v.22, n.4, p.169-178, out.-dez. 2009. Disponível em: <<https://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/caatinga/article/download/655/762>>. Acesso em: 14 de fevereiro de 2020.

PEGADO, C. M. A.; ANDRADE, L. A.; FÉLIX, L. P.; PEREIRA, I. M. Efeitos da invasão biológica de algaroba - *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. sobre a composição e a estrutura do estrato arbustivo-arbóreo da caatinga no Município de Monteiro, PB, Brasil. **Acta Botânica Brasileira**. v.20 n.4 p. 887-898. 2006. Disponível em: <www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-33062006000400013>. Acesso em: 14 de fevereiro de 2020.

PEREIRA JUNIOR, L. R; ANDRADE, A. P.; ARAUJO, K. D. Composição florística e fitossociológica de um fragmento de caatinga em Monteiro, PB. **HOLOS**, ano 28, v.6. p.73-87. 2012. Disponível em: <www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/viewFile/1188/614>. Acesso em: 14 de fevereiro de 2020.

PESSOA, R. M. S. **Banco de sementes e disponibilidade de forragem em caatinga enriquecida, adubada e diferida no Sertão Paraibano**. Dissertação. (Mestrado em Zootecnia). Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Campus Patos. 2015.

RAMOS, T. M. **Reprodução assexuada de *Ipomoea carnea* Jacq. e sua influência no banco de sementes em área de caatinga no sertão paraibano**. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, 2016.

RIBEIRO, T. O.; BAKKE, I. A.; SOUTO, P. C.; BAKKE, O. A.; LUCENA, D. S. Diversidade do banco de sementes em diferentes áreas de caatinga manejadas no semiárido da Paraíba, Brasil. In: **Revista Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 27, n. 1, p. 203-213, jan.-mar., 2017.

Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cflo/v27n1/1980-5098-cflo-27-01-00203.pdf>>. Acesso em: 13 de novembro de 2019.

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

SANTOS, A. M. S. **Variabilidade espacial do banco de sementes de uma lagoa temporária no Cariri paraibano**. 64 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2013.

SANTOS, W. S. **Composição e diversidade florística do banco de sementes de um fragmento de Caatinga no município de Patos-PB, Brasil**. 2019. 42 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Campina Grande.

SILVA, C.M.J; LEAL, R.I; TABARELLI, M. **Caatinga**. The Largest Tropical Dry Forest Region in South America. eBook. Library of Congress Control Number: 2017962101© Springer International Publishing AG 2017.

SOUSA, F. Q.; ANDRADE, L. A.; SILVA, P. C. C.; SOUZA, B. C. Q.; XAVIER, K. R. F. Banco de sementes do solo de caatinga invadida por *Cryptostegia madagascariensis* Bojer ex Decne. **Agrária**, Recife, v.12, n.2, p.220-226, 2017. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/1190/119051638015.pdf>>. Acesso em: 15 de fevereiro de 2020.

VELLOSO, A. L.; SAMPAIO, E.V.S.B.; PAREYN, F. G. C. Ecorregiões propostas para o Bioma Caatinga. **Associação Plantas do Nordeste – Instituto de Conservação Ambiental – The Nature Conservancy do Brasil**, Recife, 2002. Disponível em: <<https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=ad&biblioteca=vazio&busca=autoria:%22VELLOSO,%20A.%20L.%22>>. Acesso em: 13 de novembro de 2019.

VIDAL, W. N; VIDAL, M. R. R. **Botânica** – organografia; quadros sinóticos ilustrados de fanerógamos. 4 ed. – Viçosa: UFV, 2003. 124p.

YOUNG, K. R.; EWEL, J. J.; BROWN, B. J. **Seed dynamics during forest succession in Costa Rica**, Vegetatio, v.71, p. 157-173, 1987.