



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR  
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AMBIENTAL  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL

José Altair Pereira Dantas

**IMPACTOS AMBIENTAIS DO PASTEJO SOBRE A DIVERSIDADE FLORÍSTICA  
E A ESTRUTURA FITOSSOCIOLÓGICA**

Pombal  
2023

José Altair Pereira Dantas

**IMPACTOS AMBIENTAIS DO PASTEJO SOBRE A DIVERSIDADE FLORÍSTICA  
E A ESTRUTURA FITOSSOCIOLÓGICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Pombal, como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Rômulo Gil de Luna  
Coorientador: Prof. Dr. Lauter Silva Souto

Pombal, PB

2023

D192i Dantas, José Altair Pereira.

Impactos ambientais do pastejo sobre a diversidade florística e a estrutura fitossociológica / José Altair Pereira Dantas. – Pombal, 2023.  
84 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, 2023.

“Orientação: Prof. Dr. Rômulo Gil de Luna, Prof. Dr. Lauter Silva Souto”.

Referências.

1. Degradação ambiental. 2. Florística e fitossociologia. 3. Semiárido.  
4. Sobrepastejo. I. Luna, Rômulo Gil de. II. Souto, Lauter Silva. III.  
Título.

CDU 504 (043)

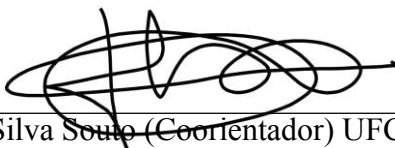
José Altair Pereira Dantas

**IMPACTOS AMBIENTAIS DO PASTEJO SOBRE A DIVERSIDADE FLORÍSTICA  
E A ESTRUTURA FITOSSOCIOLÓGICA**

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental, do Curso de Graduação em Engenharia Ambiental, da Universidade Federal de Campina Grande, Pombal-PB, pela seguinte banca examinadora:



Prof. Dr. Rômulo Gil de Luna (Orientador) UFCG/Campus Pombal-PB



Prof. Dr. Lauter Silva Souza (Coorientador) UFCG/Campus Pombal-PB

Documento assinado digitalmente

gov.br

ANDRE SOBRAL  
Data: 11/07/2023 09:50:44-0300  
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Prof. Dr. André Sobral (Examinador Interno) UFCG/Campus Pombal-PB



Profa. Dra. Maria do Socorro Pereira (Examinadora Externa) UFCG/Campus Cajazeiras-PB

Pombal, 13 de junho de 2023.

*Dedico aos meus pais  
Francisco Odair Dantas e  
Francisca Clenilda Pereira  
Dantas.*

## AGRADECIMENTOS

A Deus e ao Divino Espírito Santo, padroeiro da comunidade em que fui criado, pelo dom da vida, pela proteção e pela oportunidade de estar junto com todas as pessoas que se fazem importantes na minha vida.

Aos meus pais, Francisco Odair Dantas e Francisca Clenilda Pereira Dantas, pelo apoio incondicional durante estes cinco anos e pelo esforço realizado para me proporcionar as melhores condições que um graduando pode ter. “A única coisa que você precisa fazer é estudar”.

A minha família em Pombal, sendo eles Vânia e Ivanilson (e seus filhos), Mara e Rodolfo (e seu filho) e Verinha, por toda assistência desde minha chegada a cidade. Todos vocês fizeram minha estada em Pombal ser a mais “confortável” possível.

A minha irmã de persistência, Janeleide, por todo o suporte e cuidado que me oferece e ao meu irmão, Aldair, pelos bons momentos que compartilhamos quando não estamos brigando.

A todas as pessoas que “patrocinaram” minha chegada a Pombal (Ana, Ana Cleide, Cida, Dalice, Dico (*in memoriam*), Kécia, Lucinaldo, Maria, Maria de Sousa, Miúda, Neli, Netinha, Otacílio, Raimunda e Zezinho). Além destes, todos os familiares (em especial André, Andrécia, Dilma, Gutierrez, Júlia, Odailson, Odailton, Odília, Tico, Tita), amigos (em especial Aline Rodrigues, Anne Sales, Carlos Vieira, Jean Paiva, Vandiler Júnior) e conhecidos que torcem verdadeiramente pela minha felicidade e pelo meu sucesso.

Ao Biólogo Pedro da Costa Gadelha, pela ajuda na identificação de espécies vegetais, e ao professor Francisco das Chagas Vieira Sales, pelo manuseio dos dados no software Mata Nativa.

Aos proprietários das áreas estudadas, representados por Edno e Folga, por facilitarem o acesso às terras e não exibirem nenhum tipo de obstáculo para realização do trabalho. E já aproveitando, aos amigos e colegas, Arthur, Bibi, Bruno, Emilly, Pedro Igor e Vandiler Júnior, que participaram da coleta de dados nessas áreas de estudo.

Aos amigos e colegas do curso de graduação em Engenharia Ambiental, com quem vivenciei experiências de alegria, aperreio, diversão, dentre outros. Em especial aos que iniciaram suas caminhadas junto comigo: Bruno Medeiros, Emilly Oliveira, Ítalo Dias, Naedna Medeiros, Pedro Igor e Sandriel Barbosa.

Ao meu amigo e orientador, Rômulo Gil de Luna, pelo acompanhamento em todo o processo de desenvolvimento do TCC, por todos os ensinamentos acadêmicos, pelo compartilhamento das suas experiências, por todos os momentos de diversão e principalmente pelo incentivo, respeito e confiança que depositou em mim. Sua amizade é muito preciosa para mim e levarei para toda a vida.

A todos os professores, servidores e terceirizados do CCTA, que presenciaram minha trajetória e contribuíram, diretamente e indiretamente, com minha formação.

A todas as pessoas, em especial as que não foram citadas, que conheci durante estes cinco anos e me fizeram bem.

## RESUMO

A Caatinga é um bioma inteiramente situado em território brasileiro e um dos mais ameaçados. Dentre as diversas ameaças, a pecuária extensiva tem sido apontada como uma das mais importantes. Objetivou-se nesta pesquisa avaliar o impacto ambiental desta atividade sobre a composição florística e a estrutura fitossociológica. O estudo foi realizado em duas condições experimentais em áreas de caatinga, sem pastejo (área I) e sob pastejo (área II), no Município de Pombal, Paraíba. Foi utilizado o método de parcela múltiplas proposto por Rodal et al. (2013) segundo o qual são incluídas apenas plantas vivas de porte arbóreo-arbustivo com  $CNS \geq 9,5$  cm e  $At \geq 1,0$  m. Para as duas áreas, foram registrados 671 indivíduos, distribuídos em 11 famílias, 19 gêneros e 19 espécies. Fabaceae, Euphorbiaceae, Cactaceae e Malvaceae detiveram o maior número de espécies registradas no levantamento. Fabaceae, Apocynaceae, Euphorbiaceae e Malvaceae foram as famílias que exibiram os maiores números de indivíduos. As espécies *Aspidosperma pyriforme* e *Piptadenia retusa*, detiveram os maiores valores quanto aos parâmetros fitossociológicos analisados na área I, enquanto *Sida sp.* e *Cenostigma pyramidale* foram as mais representativas da área II. De acordo com o índice de Jaccard, as duas áreas são similares, e quanto a diversidade, a área I apresentou um maior valor para índice de Shannon. Os resultados obtidos sugerem que a forma tradicional de manejo dos rebanhos, praticada nas condições experimentais estudadas, têm consequências ambientais negativas refletida principalmente na perda da diversidade florística e na densidade de indivíduos.

**Palavras-chave:** Degradação ambiental; Florística e fitossociologia; Semiárido; Sobrepastejo.

## ABSTRACT

The Caatinga is a biome entirely located within Brazilian territory and is one of the most threatened. Among the various threats, extensive livestock farming has been identified as one of the most significant. The objective of this research was to assess the environmental impact of this activity on the floristic composition and phytosociological structure. The study was conducted under two experimental conditions in Caatinga areas: no grazing (Area I) and under grazing (Area II), in the municipality of Pombal, Paraíba. The multiple-plot method proposed by Rodal et al. (2013) was used, which includes only live plants of tree-bush size with  $CNS \geq 9.5$  cm and height  $\geq 1.0$  m. For both areas, a total of 671 individuals were recorded, distributed across 11 families, 19 genera, and 19 species. Fabaceae, Euphorbiaceae, Cactaceae, and Malvaceae held the highest number of recorded species in the survey. Fabaceae, Apocynaceae, Euphorbiaceae, and Malvaceae were the families that exhibited the highest numbers of individuals. The species *Aspidosperma pyriforme* and *Piptadenia retusa* had the highest values for the analyzed phytosociological parameters in Area I, while *Sida* sp. and *Cenostigma pyramidale* were the most representative in Area II. According to the Jaccard index, the two areas are similar, and in terms of diversity, Area I showed a higher value for the Shannon index. The results obtained suggest that the traditional form of herds management, practiced in the experimental conditions studied, have negative environmental consequences, mainly reflected in the loss of floristic diversity and individual density.

Keywords: Environmental degradation; Floristics and phytosociology; Overgrazing; Semiarid.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1</b> – Localização do Município de Pombal, Paraíba.....	20
<b>Figura 2</b> – Área que se encontra em bom estado de conservação no Município de Pombal, Paraíba .....	21
<b>Figura 3</b> – Área sob pastejo permanente no Município de Pombal, Paraíba.....	21
<b>Figura 4</b> – Localização das áreas de estudo no Município de Pombal, Paraíba. ....	22
<b>Figura 5</b> – Área degradada pela ação antrópica no Município de Pombal, Paraíba. ....	23
<b>Figura 6</b> – Disposição esquemática das parcelas ao longo das linhas de faixa nas áreas experimentais.....	24
<b>Figura 7</b> – Transição entre duas áreas de caatinga (uma sobrepastejada e outra conservada) no Município de Pombal, Paraíba. ....	24
<b>Figura 8</b> – Açude próximo a uma área sob pastejo permanente no Município de Pombal, Paraíba. ....	25
<b>Figura 9</b> – Características para identificação de duas espécies vegetais: A) Tronco e casca da espécie <i>Amburana cearenses</i> ; B) Flores da espécie <i>Jatropha mollissima</i> .....	26
<b>Figura 10</b> – Representação de como eram feitas a aferição da CNS das plantas. ....	28
<b>Figura 11</b> – Número de espécies que compõem as famílias amostradas em duas áreas de caatinga, no Município de Pombal, Paraíba. ....	37
<b>Figura 12</b> – Registro da espécie <i>Sida sp.</i> na área sob pastejo.....	42
<b>Figura 13</b> – Distribuição de indivíduos por classes de diâmetro em uma área de caatinga sem pastejo, no Município de Pombal, Paraíba. ....	53
<b>Figura 14</b> – Distribuição de indivíduos por classes de diâmetro em uma área de caatinga sem pastejo, no Município de Pombal, Paraíba. ....	53
<b>Figura 15</b> – Distribuição de indivíduos por classes de altura em uma área de caatinga sem pastejo, no Município de Pombal, Paraíba. ....	54
<b>Figura 16</b> – Distribuição de indivíduos por classes de altura em uma área de caatinga com pastejo, no Município de Pombal, Paraíba. ....	55
<b>Figura 17</b> – Curvas dos coletores para duas áreas de caatinga, no Município de Pombal, Paraíba. ....	56

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Espécies registradas em duas áreas de caatinga, no Município de Pombal, Paraíba .....	35
<b>Tabela 2</b> – Número e percentual de indivíduos por família e área, no Município Pombal, Paraíba. ....	38
<b>Tabela 3</b> – Número e percentual de indivíduos por família em duas áreas de caatinga, no Município de Pombal, Paraíba. ....	39
<b>Tabela 4</b> – Número e percentual de indivíduos por espécie e área, no Município Pombal, Paraíba. ....	39
<b>Tabela 5</b> – Número e percentual de indivíduos por espécie em duas áreas de caatinga, no Município de Pombal, Paraíba .....	43
<b>Tabela 6</b> – Indicadores de fertilidade em duas áreas de caatinga, no Município de Pombal, Paraíba .....	44
<b>Tabela 7</b> – Índice de diversidade de Shannon ( $H'$ ).....	45
<b>Tabela 8</b> – Dados climatológicos do período 1981-2010 do Município de Patos, Paraíba. ....	46
<b>Tabela 9</b> – Índice de similaridade de Jaccard ( $J'$ ).....	47
<b>Tabela 10</b> – Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas em duas áreas de caatinga, no Município de Pombal, Paraíba .....	49

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> – Parâmetros fitossociológicos calculados para cada espécie.....	30
--	----

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

AESA	Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba
CAR	Cadastro Ambiental Rural
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
CNS	Circunferência a Nível do Solo
CTC	Capacidade de Troca de Cátions
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>2. OBJETIVOS .....</b>	<b>16</b>
2.1 OBJETIVO GERAL.....	16
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	16
<b>3. REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>17</b>
3.1 ANÁLISE FLORÍSTICA .....	17
3.2 ANÁLISE FITOSSOCIOLÓGICA .....	18
<b>4. MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>20</b>
4.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE ESTUDO.....	20
4.2 DISPOSIÇÃO DAS PARCELAS NO CAMPO .....	23
4.3 ANÁLISE FLORÍSTICA .....	25
4.4 ÍNDICE DE SHANNON.....	26
4.5 ÍNDICE DE JACCARD .....	27
4.6 ANÁLISE FITOSSOCIOLÓGICA .....	28
<b>4.6.1 Parâmetros fitossociológicos analisados .....</b>	<b>28</b>
<b>4.6.2 Curva do coletor .....</b>	<b>33</b>
4.7 ANÁLISE DE FERTILIDADE DO SOLO .....	33
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>34</b>
5.1 DIVERSIDADE FLORÍSTICA NAS ÁREAS ESTUDADAS .....	34
5.2 FERTILIDADE DO SOLO .....	44
5.3 ÍNDICE DE SHANNON (H') .....	44
5.4 ÍNDICE DE JACCARD (J') .....	46
5.5 ANÁLISE DOS PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS.....	48
<b>5.5.1 Classes de Diâmetro.....</b>	<b>52</b>
<b>5.5.2 Classes de Altura .....</b>	<b>54</b>
<b>5.5.3 Curva do Coletor .....</b>	<b>55</b>
<b>6. CONCLUSÕES.....</b>	<b>57</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>58</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior país da América Latina e o quinto com mais área territorial no mundo (IBGE, 2023), sendo por isso influenciado por variados fatores geográficos e climáticos em toda sua extensão, tornando possível a identificação de diferentes biomas a partir das adaptações das espécies a essas variações ambientais (CRUZ, 2015). A Caatinga, termo de origem indígena que significa mata clara (branca) e aberta (IBGE, 2016), é um bioma totalmente situado em território brasileiro (IBGE, 2019) e está presente no interior da região nordeste e em uma pequena parte do estado de Minas Gerais (CRUZ, 2015). De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2019), a Caatinga representa cerca de 10% do território brasileiro, compreendendo uma área de 862.818 km<sup>2</sup>, embora outras abrangências tenham sido sugeridas, como de 844.453 km<sup>2</sup> (IBGE, 2004), 912.000 km<sup>2</sup> (FERNANDES;QUEIROZ, 2018) e 912.529 km<sup>2</sup> (TABARELLI *et al.*, 2018).

A cobertura vegetal predominante na Caatinga é a Savana Estépica, ocupando uma área de 63,30% (IBGE, 2019), composta de vegetação arbustiva decídua, florestas secas (TABARELLI *et al.*, 2018) e por encaves de Florestas (Ombrófilas, Estacionais Semidecíduais e Estacionais Decíduais) e Savana (IBGE, 2019). Devido ao clima quente, ambientes secos, déficit hídrico sazonal (SOUZA, 2020) e altas taxas de evapotranspiração (SILVA, 2016), as espécies vegetais desenvolveram mecanismos de adaptação a baixa disponibilidade hídrica, apresentando características como baixa estatura, caducifólia, espinhos, entre outras (CRUZ, 2015). A caatinga apresenta variações fisionômicas que podem ser observadas até no mesmo local, principalmente entre os períodos chuvosos e de seca, apresentando, numa época, uma vegetação espinhosa, despida e cinzenta, e em outra, uma grande cobertura verde que se dispersa por toda parte (IBGE, 2016).

De acordo com Luna *et al.* (2018), a utilização da pecuária como base para a ocupação europeia no semiárido brasileiro, no período colonial, deu início à degradação da Caatinga. No decorrer dos anos, o aumento da população e o avanço da comercialização de produtos, a exemplo do algodão, intensificou o aparecimento de outras formas de degradação, como a agricultura da cana-de-açúcar e a exploração de lenha como fonte de energia e/ou produção de carvão (CRUZ, 2015; LUNA *et al.*, 2018; SAMPAIO *et al.*, 2022). Devido aos rigores climáticos, principalmente baixas e irregulares precipitações e alta evapotranspiração, a pecuária tem se mostrado mais sustentável que a agricultura, porém, mais impactante do que esta (SAMPALIO *et al.*, 2022).

A criação de bovinos (pecuária primária), juntamente com a de caprinos e de ovinos (pecuária secundária), necessita cada vez de áreas maiores e de uma maior quantidade de recursos, conseqüentemente, provoca impactos ambientais negativos na Caatinga, incluindo a desertificação e a supressão da vegetação nativa (SAMPAIO *et al.*, 2022; TABARELLI *et al.*, 2018). De acordo com Melo (2016), algumas espécies vegetais (as mais palatáveis) sofrem a ação seletiva negativa pelo gado. O pastejo, sem manejo adequado, compromete quase totalmente o tapete herbáceo, incluindo plântulas, cascas, sementes, serrapilheira, folhas e flores. (LUNA *et al.*, 2018; TABARELLI *et al.*, 2018).

Diante deste quadro e do que foi exposto, a presente pesquisa teve por objetivo avaliar o impacto ambiental dessa atividade, a pecuária extensiva, sobre a composição florística e a estrutura fitossociológica, através de um estudo comparativo entre uma área de caatinga em bom estado de conservação e outra sob pastejo permanente, no município de Pombal-PB.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 GERAL**

- Avaliar o efeito da pecuária extensiva e permanente sobre a vegetação da Caatinga.

### **2.2 ESPECÍFICOS**

1. Conhecer a diversidade florística de duas áreas de caatinga, com e sem pastejo permanente;
2. Conhecer a estrutura fitossociológica de duas áreas de caatinga, com e sem pastejo permanente;
3. Inventariar a diversidade botânica das áreas estudadas;
4. Propor medidas mitigadoras para atenuar os impactos ambientais gerados pelo pastejo permanente.



### 3. REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 ANÁLISE FLORÍSTICA

A descrição ou listagem das espécies vegetais encontradas em uma determinada área geográfica é definida como florística (levantamento florístico ou composição florística) (LUNA, 2015). Na realização deste levantamento, pode-se aproveitar os critérios de exclusão ou inclusão de espécies escolhidos para o estudo fitossociológico, como: diâmetro mínimo, altura mínima total, altura do caule, área espacial, hábito da planta e outros (LUNA, 2015; RODAL, SAMPAIO e FIGUEIREDO, 2013). De acordo com Filho (2013), o levantamento da vegetação é um dos métodos utilizados para avaliações de pastagens nativas, ou inventários, gerando informações importantes para estimativas de potencial produção de forragem, orientações de manejo adequado e determinação da capacidade de suporte.

A análise florística contribui com o desenvolvimento de modelos de preservação, como base para a criação de unidades de conservação e planos de recuperação de áreas degradadas, para deliberações sobre manejos de vegetação e outros (CHAVES *et al.*, 2013). Além disso, a partir do levantamento florístico, é possível a obtenção de informações sobre fatores ambientais que podem atuar como variáveis facilitadoras ou limitantes quanto ao estabelecimento de espécies vegetais (CALLEGARO *et al.*, 2018).

Sendo assim, para o início de atividades impactantes ao meio ambiente, relacionadas ao uso dos recursos florísticos de uma determinada área, como manejos silviculturais e pastagens, deve-se considerar a composição florística da área de influência (LUNA, 2015). Com relação a essas atividades degradantes, estudos de vegetação realizados por Santos *et al.* (2017), Tavares (2018) e Luna *et al.* (2018) apontam a baixa diversidade florística encontrada em áreas sob influência antrópica. Particularmente, estudos de análise florística relacionados ao pastejo em áreas de vegetação da Caatinga são de grande valia para a avaliação de impactos ambientais, haja vista que, segundo Filho (2013), às espécies lenhosas representam a maior percentagem na dieta dos ruminantes em área nativa.

Mesmo com o aumento do número de pesquisas envolvendo levantamentos florísticos, a Caatinga ainda foi pouco explorada cientificamente e, conseqüentemente, espécies novas ainda podem ser descritas (TABARELLI *et al.*, 2018). A grande biodiversidade encontrada na Caatinga, tornando-a reconhecida como a floresta seca mais rica do mundo, possuindo minimamente 3.150 espécies de plantas, sendo cerca de 23% endêmicas (FERNANDES; QUEIROZ, 2018; TABARELLI *et al.*, 2018), desperta o

interesse de pesquisadores e ambientalistas, que constroem, a partir de estudos científicos, uma base de dados sólida para fundamentar tomadas de decisões.

### 3.2 ANÁLISE FITOSSOCIOLÓGICA

O ramo da ecologia vegetal que é direcionado ao estudo das comunidades vegetais, com perspectivas alinhadas à sua classificação, relação, distribuição e demais características, é conhecido por fitossociologia (LUNA, 2015). Essa pesquisa consiste na coleta e análise de dados de uma determinada comunidade florestal, permitindo revelar sua estrutura horizontal (densidade, dominância, frequência), a estrutura vertical (regeneração natural e posição sociológica) e sua estrutura dendrométrica (área basal por classe diamétrica, distribuição de volume) (CHAVES *et al.*, 2013).

De acordo com Luna (2015), o termo **fitossociologia** não é o mais adequado para refletir sobre o assunto que é considerado, uma vez que, etimologicamente, o mesmo é traduzido **como o estudo das plantas que vivem em sociedade ou o conhecimento das sociedades vegetais**, sendo mais apropriado para essas pesquisas de comunidade, o termo chamado de **Fitocenologia**, onde fito (vegetal) e cenose (comunidade). O mesmo autor, acrescenta que o erro está na insinuação de que plantas vivem em sociedade (pertencem à mesma espécie e cooperam entre si) quando, na verdade, elas vivem em competição (por nutrientes, água, luz, etc.), em parasitismos (dependendo de outras plantas, ou sendo prejudicadas por elas), em alelopatismo (produzindo substâncias que surtem efeito inibitório em outras espécies) e outras interações populacionais dentro de uma comunidade ou ecossistema.

A fitossociologia é um ramo amplamente utilizado para estudos qualitativos e quantitativos envolvendo a formação da vegetação e contribui significativamente para a conservação da biodiversidade, compreensão do funcionamento de ecossistemas, da estrutura das comunidades vegetais, dentre outras (AGUIAR, 2017). De acordo com Chaves *et al.* (2013), o suporte fornecido pelo conhecimento estrutural da vegetação e parâmetros dendrométricos gera precisão e confiança na tomada de decisões para o manejo da vegetação e, além disso, a padronização de dados de diferentes ambientes é um caminho preliminar para conservação e preservação.

Estudos sobre fitossociologia, e paralelamente de florística, são comuns nos últimos anos, provavelmente motivados por sua grande aplicabilidade em diversas áreas de conhecimento. Uma das temáticas mais comumente encontradas nos estudos científicos é o uso de levantamento fitossociológico para identificação de plantas daninhas (exóticas e/ou

infestantes) em diferentes cultivos. Trabalhos realizados por Piazzentine *et al.* (2020), Lima *et al.* (2016) e Silva *et al.* (2017), direcionados a culturas de amendoim, feijão-caupi e batata-doce, respectivamente, relatam a importância de parâmetros fitossociológicos para formulação de conclusões, como: frequência, dominância, densidade, índice de valor de importância (IVI) e índice de valor de importância relativa (IVIR).

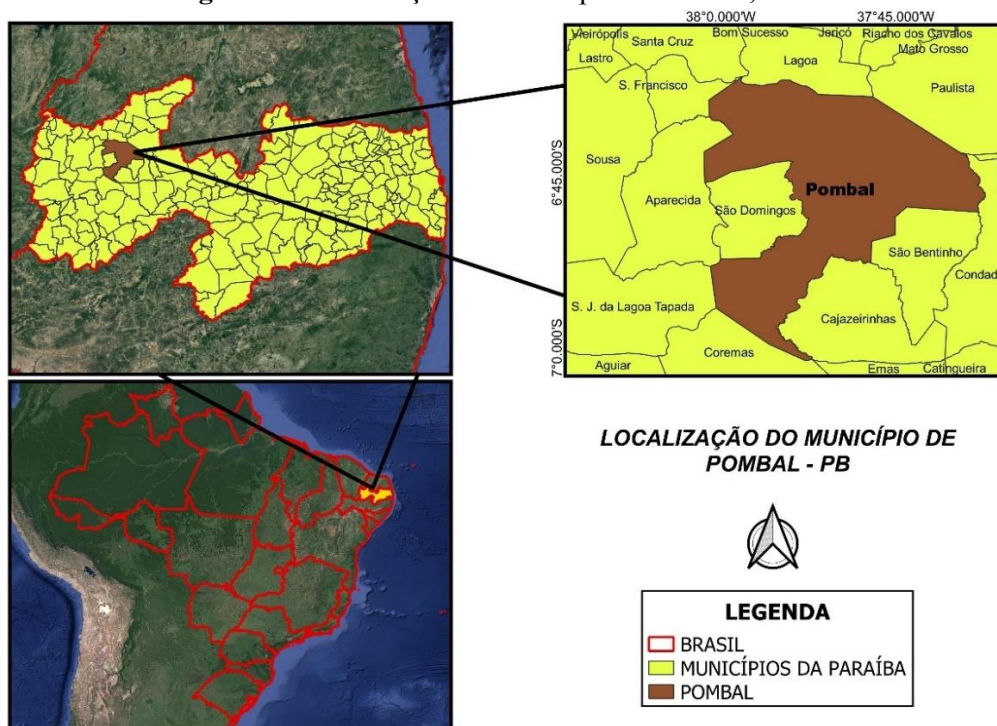
A continuação dos estudos de florística e fitossociologia são fundamentais para o melhor conhecimento da fitocenose, em especial, de áreas frequentemente perturbadas pela ação humana, como a caatinga, por exemplo, que sofre com a extração de lenha e com a pecuária sem controle (LUNA, 2015). Na Engenharia Ambiental, particularmente, os parâmetros obtidos em levantamentos fitossociológicos, aliados aos de florística, são imprescindíveis ao desenvolvimento de métodos de avaliação de estudos de impactos ambientais e de recuperação de áreas degradadas, possibilitando a criação básica de dados para diagnósticos ambientais.

## 4. MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE ESTUDO

O estudo foi realizado em duas áreas de caatinga, localizadas no município de Pombal, região geográfica intermediária de Patos, a aproximadamente 400 km do litoral paraibano, na fazenda conhecida como **Sítio Tabuleiro Redondo**, a 184 m de altitude do nível do mar (CPRM, 2005). A cidade limita-se com os municípios de Lagoa, Paulista e Santa Cruz ao norte; com Condado a leste; a oeste com São Domingos Aparecida e São Francisco; e ao sul com Cajazeirinhas, Coremas, São Bentinho e São José da Lagoa Tapada (Figura 1).

**Figura 1** – Localização do Município de Pombal, Paraíba



Fonte: Elaborado pelo autor deste manuscrito, adaptado de AESA e Forest-GIS (2023)

A área 1, conhecida como **Manga dos Gadelhas**, encontra-se nas coordenadas geográficas 06° 44' 32,68" S e 37° 40' 30,39" O, de acordo com o Recibo de Inscrição do Imóvel Rural no CAR (Cadastro Ambiental Rural). Trata-se de uma área por muito tempo cercada e protegida da ação predatória do gado bovino (aproximadamente 50 anos) e que atualmente se encontra em bom estado de conservação. No entanto, devido ao estado de decrepitude da cerca em determinados locais, alguns animais vêm conseguindo entrar para se alimentar da vegetação. A figura a seguir mostra as características da referida área.

**Figura 2** – Área que se encontra em bom estado de conservação no Município de Pombal, Paraíba



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2023)

A área 2, conhecida como **Pedra do Meio**, encontra-se nas coordenadas geográficas  $06^{\circ} 44' 52,44''$  S e  $37^{\circ} 40' 15,54''$  O, de acordo com o Recibo de Inscrição do Imóvel Rural no CAR. Nesta área, a vegetação rasteira, composta pelas plantas subarbustivas, arbustivas e herbáceas, encontra-se fortemente consumida pela ação do pastejo, prevalecendo apenas aquelas plantas de porte arbóreo. Na figura a seguir pode-se observar as condições da área comentada.

**Figura 3** – Área sob pastejo permanente no Município de Pombal, Paraíba



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2023)

As áreas mencionadas acima são representantes típicas das Florestas Tropicais Secas do sertão nordestino, também conhecida por Savana Estépica, comumente utilizada como pastagem nativa para o gado. Os solos predominantes nestas áreas são os Luvisolos, em associação com Neossolos Litólicos (SANTOS *et al.*, 2018) ou Entisols, em associação com Aridisols (SOIL SURVEY STAFF, 2022). O clima da região é o BSh, semiárido quente, segundo a classificação de Köppen (1948), com média anual de precipitação menor que 1000 mm e média anual de temperaturas do ar superior a 25° C. Na Figura 4 podemos observar imagens de satélite das duas áreas estudadas.

**Figura 4** – Localização das áreas de estudo no Município de Pombal, Paraíba



Fonte: Elaborado pelo autor deste trabalho, adaptado de AESA, Google Satélite e Forest-GIS (2023)

Historicamente, as referidas áreas sofreram quase exclusivamente os mesmos impactos antrópicos que outras áreas de caatinga têm sofrido, tais como: a retirada de madeira para a produção de lenha, construção de cercados e cultivo itinerante de subsistência como, feijão, milho e algodão.

Atualmente as áreas da referida fazenda, que são utilizadas como pastagens nativas permanentes para o gado, frequentemente o bovino, são constituídas por uma vegetação arbórea aparentemente em bom estado de conservação, mas bastante degradadas quanto às plantas subarbustivas, arbustivas e herbáceas.

**Figura 5** – Área degradada pela ação antrópica no Município de Pombal, Paraíba



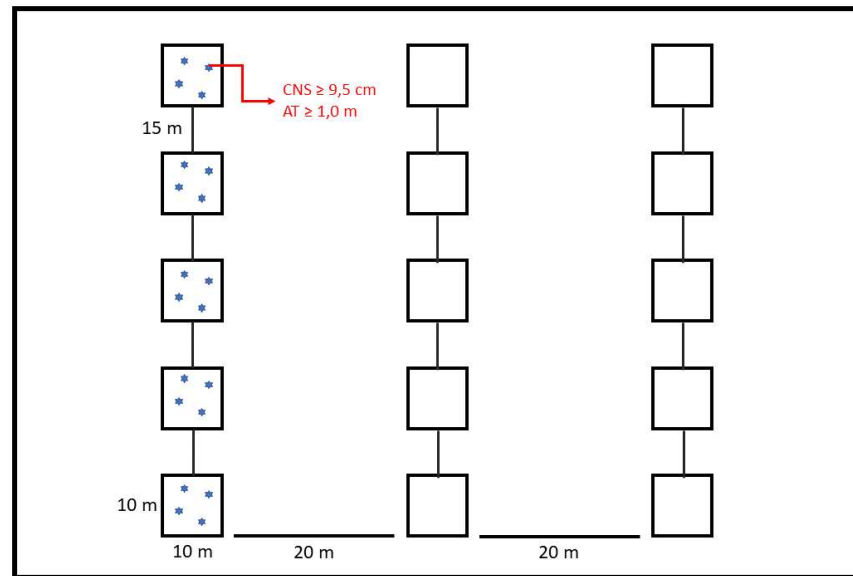
Fonte: Arquivo pessoal do autor (2023)

#### 4.2 DISPOSIÇÃO DAS PARCELAS NO CAMPO

Para avaliar o efeito do pastejo sobre a composição florística e a estrutura fitossociológica, foram utilizadas duas áreas de pastagem nativa: uma, em bom estado de conservação (por muitos anos cercada), a outra, sob pastejo permanente (de livre acesso ao gado). Esses dois locais estão distanciados a aproximadamente 2 km, em linha reta.

Em cada área experimental estabeleceram-se três linhas de faixa paralelas, ou *transects* (Figura 5), distando entre si, aproximadamente 20 m. Ao longo dessas faixas foram demarcadas, a cada 15 m, as parcelas múltiplas (10 m x 10 m).

**Figura 6** – Disposição esquemática das parcelas ao longo das linhas de faixa nas áreas experimentais



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

A demarcação das parcelas foi realizada tomando-se o cuidado para evitar a possível influência do Efeito de Borda na zona de transição entre a caatinga preservada e suas adjacências sobrepastoreadas (área I), bem como o efeito da zona do ecótono formada pela transição da comunidade vegetal que se beneficia do conforto hídrico existente às margens do açude e da vegetação rarefeita própria da área sobrepastoreada (área II). Em ambas as áreas, o distanciamento para dar início à demarcação das parcelas foi de aproximadamente 15 m, tanto da borda da cerca (área I), quanto do açude (área II).

**Figura 7** – Transição entre duas áreas de caatinga (uma sobrepastoreada e outra conservada) no Município de Pombal, Paraíba



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2023)



**Figura 8** – Açude próximo a uma área sob pastejo permanente no Município de Pombal, Paraíba.



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2023)

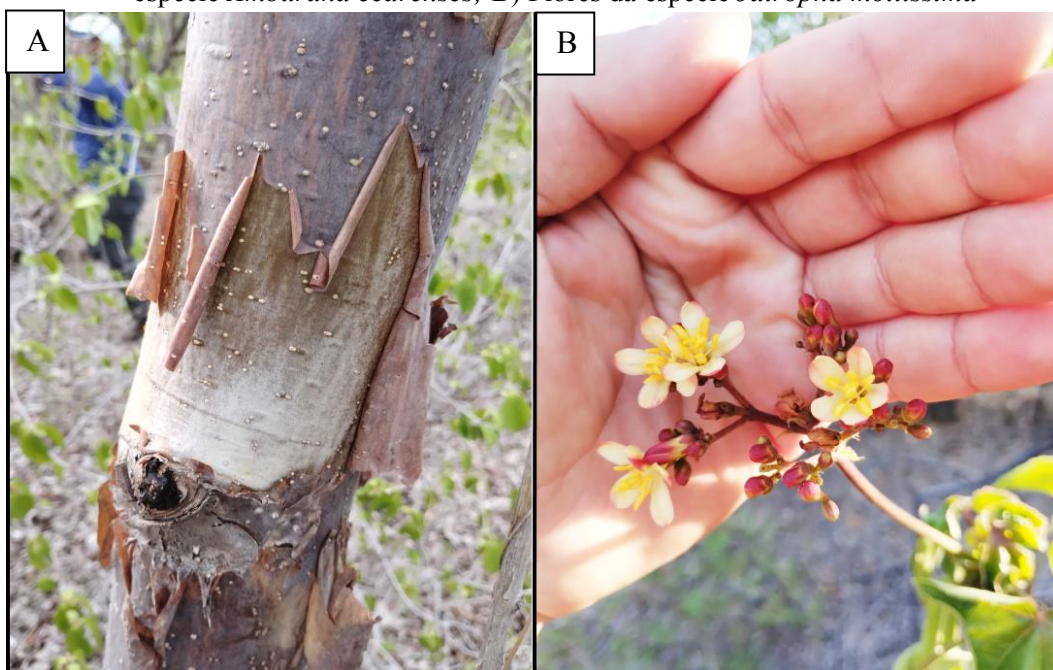
Utilizando-se de uma planilha (anexo 1), registrou-se as características gerais da planta e do lugar, tais como: local e data de realização do estudo, a parcela em que a planta ocorreu, o número da planta, o nome vulgar ou popular, a circunferência ao nível do solo (CNS) e a altura total (At). Também foram registrados o hábito da planta (arbóreo, arbustivo e, eventualmente, subarbustivo) e algumas características peculiares das mesmas (aroma da casca ou da folha, presença ou ausência de látex, espinhos, acúleos, etc.). Tais precauções foram tomadas visando facilitar a identificação das espécies quando analisadas por um botânico.

#### 4.3 ANÁLISE FLORÍSTICA

Todo o material ilustrativo (fotos de folhas, de caules e, quando presentes, de flores e de frutos) e descritivo para identificação das espécies, foi registrado em dispositivo móvel *in loco*, sendo armazenado em banco de dados específico para eventual utilização. Esse procedimento foi adotado devido à falta de estruturas reprodutivas (flores) e folhas em grande parte das plantas amostradas, entretanto, é sabido que o material botânico coletado deve ser cuidadosamente preparado e encaminhado para comparação com as exsicatas de herbários, como por exemplo, o Herbário Lauro Pires Xavier, situado na Universidade Federal da Paraíba (UFPB), em João Pessoa, ou o Herbário CSTR – Rita Baltazar, situado na Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), em Patos.

A coleta de dados foi realizada no período de seca, do dia 09 a 15 de dezembro de 2022. A identificação das espécies vegetais foi auxiliada através do registro de algumas características peculiares de algumas plantas, como podem ser observadas nas figuras a seguir.

**Figura 9** – Características para identificação de duas espécies vegetais: A) Tronco e casca da espécie *Amburana cearenses*; B) Flores da espécie *Jatropha mollissima*



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2023)

Em posse das espécies identificadas, uma lista florística foi produzida contemplando as famílias, os gêneros, as espécies, hábitos e os respectivos nomes populares. Essas informações foram obtidas com o auxílio da plataforma Flora e Funga do Brasil, desenvolvida pela COPPETEC-UFRJ e administrada pelo Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro (para mais informações, acesse: [Reflora.jbrj.gov.br](http://Reflora.jbrj.gov.br)).

#### 4.4 ÍNDICE DE SHANNON

O índice de Shannon, erroneamente chamado de índice Shannon-Weaver (mal-entendido devido à fórmula original ser publicada em um livro com esses dois autores em 1949), é formado por dois componentes principais: riqueza e uniformidade (MAGURRAN, 2011). De acordo com Ribeiro *et al.* (2019), a riqueza, ou densidade de espécies, refere-se ao número total de espécies presentes em uma determinada área, já o conceito de uniformidade (também conhecido por partição) baseia-se no grau de abundância ou dominância relativa.

O aumento no índice pode advir tanto pelo maior resultado da riqueza, da diversidade ou de ambas simultaneamente, gerando dificuldade na interpretação e fazendo que vários pesquisadores testassem e adaptassem a equação para incluir outros parâmetros aos cálculos, entretanto, o índice de Shannon é uma medida de diversidade com longa tradição de uso e uma das mais duradouras (MAGURRAN, 2011). O valor de referência extensamente utilizado foi apresentado por Margalef no ano de 1972, sendo de 1,5 a 3,5 e raramente ultrapassando 4.

A equação original utilizada para calcular este índice é (SHANNON, 1948):

$$H' = - \sum p_i \ln p_i$$

Podendo ser decomposta e formar a seguinte equação (MAGURRAN, 2011):

$$H' = \ln S + \ln E$$

Onde:

S = Riqueza de espécies;

E = Uniformidade.

#### 4.5 ÍNDICE DE JACCARD

Esse índice de similaridade é um dos coeficientes mais conhecidos para indicar a semelhança entre duas comunidades, desconsiderando a ausência conjunta entre as mesmas (ALBUQUERQUE *et al.*, 2016). O resultado desta medida de similaridade é obtido pela razão entre dois conjuntos de números, ambos formados pela quantidade de espécies levantados em cada área, sendo o dividendo composto pelo número resultante da intersecção do conjunto e o divisor pelo número da união (ALBUQUERQUE *et al.*, 2016).

Dessa forma, o índice de Jaccard considera apenas os atributos em comum nos conjuntos, variando seu valor entre 0 (quando não possuem similaridade) e 1 (quando são totalmente iguais), desconsiderando a significância de correspondências negativas (MORAIS; RODRIGUES; PÁDUA, 2017).

A equação utilizada para calcular este índice é (MAGURRAN, 2011):

$$J = \frac{a}{a + b + c}$$

Onde:

a = quantidade de espécies em comum nas duas áreas;

b = quantidade de espécies presentes somente na primeira área;

c = quantidade de espécies presentes somente na segunda área.

A equação também pode ser escrita da seguinte forma (ALBUQUERQUE *et al.*, (2016):

$$J = \frac{|A \cap B|}{|A \cup B|}$$

Onde:

A = Conjunto de espécies na primeira área;

B = Conjunto de espécies na segunda área.

#### 4.6 ANÁLISE FITOSSOCIOLÓGICA

##### 4.6.1 Parâmetros fitossociológicos analisados

Para a determinação dos parâmetros fitossociológicos utilizou-se o método de Figueiredo, Rodal e Sampaio (2013), Amorim, Araújo e Sampaio (2005) e Martins e Moro (2011). Neste estudo foram incluídas somente plantas vivas de porte arbóreo-arbustivo com circunferência ao nível do solo (CNS)  $\geq 9,5$  cm e altura total (At)  $\geq 1,0$  m. A CNS de cada indivíduo foi medida a partir da utilização de fita métrica e para a altura foram empregados canos de PVC graduados, com encaixe a cada dois metros.

**Figura 10** – Representação de como eram feitas a aferição da CNS das plantas.



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2023)

De posse da CNS, foi calculado, para cada planta, o diâmetro a partir da seguinte fórmula:

$$D = \frac{CNS}{\pi}$$

Onde:

- CNS = Circunferência ao Nível do Solo;
- $\pi = 3,1416$ .

A partir desses dados, calculou-se os seguintes parâmetros fitossociológicos: Densidade absoluta do táxon (DA); Densidade relativa do táxon (DR); Frequência absoluta do táxon (FA); Frequência relativa do táxon (FR); Dominância absoluta do táxon (DoA); Dominância relativa do táxon (DoR); Índice de valor de importância do táxon (IVI); e o Índice de valor de cobertura do táxon (IVC). A utilização desses parâmetros depende dos objetivos da pesquisa a serem alcançados. A área basal (em m<sup>2</sup>), o número de espécies contidas na área estudada (nt) e o número de parcelas com ocorrência do táxon (nAt) também foram parâmetros calculados neste estudo.

Em conformidade com Martins e Moro (2011), foram calculados os parâmetros fitossociológicos para cada espécie, a fim de caracterizar a estrutura da comunidade arbóreo-arbustiva. Os parâmetros são apresentados no Quadro 1 e foram calculados para os indivíduos amostrados que atenderam aos critérios de inclusão.

Para as análises dos parâmetros fitossociológicos e cálculos dos índices de diversidade e similaridade, foi utilizada a plataforma desenvolvida pelo Cientec da Universidade Federal de Viçosa – MG (Mata Nativa 2, 2006). Este software facilita a criação de inventários florestais e a realização de análises fitossociológicas, sendo amplamente utilizado por especialistas em todo o Brasil, especificamente por engenheiros florestais.

Quadro 1 – Parâmetros fitossociológicos calculados para cada espécie.

(Continua)

SIGLA	PARÂMETRO	DIMENSÃO	DESCRIÇÃO	FÓRMULA	OBSERVAÇÃO
nt	Número de indivíduos do táxon analisado	Unidade	Parâmetro calculado a partir da soma de todos os indivíduos da mesma espécie registrados nas parcelas, durante o levantamento.	—	—
nAt:	Número de parcelas com a ocorrência do táxon	Unidade	Calculado registrando-se apenas as parcelas em que o táxon ocorreu.	—	Neste estudo, este parâmetro variou de 1 a 15, uma vez que o número total de parcelas por área foi de 15 unidades amostrais;
AB	Área basal	m <sup>2</sup>	Calcula-se a área da seção transversal da planta e depois soma-se todas as áreas basais de todos os indivíduos dessa mesma espécie.	$AB = \pi * r^2$ ou $AB = \frac{\pi * D^2}{4}$	—
FA	Frequência absoluta do táxon	%	Relaciona o número de parcelas ou unidades amostrais em que o táxon ocorreu com o número de parcelas ou unidades amostrais, vezes 100%.	$FA_t = \frac{nAt}{NAT} * 100$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nAt: número de unidades amostrais com ocorrência do táxon;</li> <li>• NAT: número total de unidades amostrais. Neste estudo, 15 por área.</li> </ul>
FR	Frequência Relativa do táxon	%	Relaciona a frequência absoluta de um dado táxon com as frequências absolutas de todos os táxons, expressa em percentagem.	$FR = \frac{FA_t}{\sum FA_t} * 100$	—

**Quadro 1** – Parâmetros fitossociológicos calculados para cada espécie.

(Continua)

SIGLA	PARÂMETRO	DIMENSÃO	DESCRIÇÃO	FÓRMULA	OBSERVAÇÃO
DA	Densidade absoluta do táxon	ind./ha	Relaciona o número de indivíduos do táxon analisado com a área amostrada, multiplicado pela área de um hectare.	$DA_t = \frac{nt}{A} * At$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A: área amostrada (aproximadamente 1.500 m<sup>2</sup>);</li> <li>• At: área de um hectare (10.000 m<sup>2</sup>).</li> </ul>
DR	Densidade Relativa do táxon	%	Relaciona o número de indivíduos de uma determinada espécie (nt) com o número de indivíduos amostrados de todas as espécies (N), expressa em percentagem.	$DR = \frac{nt}{N} * 100$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• N: representa o número total de indivíduos amostrados de todos os táxons;</li> </ul>
DT	Densidade total	ind./ha	Obtido a partir da razão entre número total de indivíduos por área amostrada, multiplicado pela área de um hectare. Este parâmetro pode ser também calculado somando-se as densidades absolutas dos táxons.	$DT = \frac{N}{A} * At$ ou $DT = \sum DA_t$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• N: representa o número total de indivíduos amostrados de todos os táxons;</li> <li>• A: área amostrada (aproximadamente 1.500 m<sup>2</sup>);</li> <li>• At: área de um hectare (10.000 m<sup>2</sup>).</li> </ul>
DoA	Dominância absoluta do táxon	m <sup>2</sup> /ha	É estimada somando-se as áreas basais de todos os indivíduos de um táxon (ABt), dividido pela área amostrada (A).	$DoAT = \frac{\sum ABt}{A}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ABt: Área basal de todos os indivíduos de um táxon;</li> <li>• A: Área amostrada em hectare. Neste estudo cada área foi de aproximadamente 1.500 m<sup>2</sup>.</li> </ul>

**Quadro 1** – Parâmetros fitossociológicos calculados para cada espécie.

(Conclusão)

SIGLA	PARÂMETRO	DIMENSÃO	DESCRIÇÃO	FÓRMULA	OBSERVAÇÃO
DoR	Dominância Relativa do Táxon	%	É obtida pela razão entre a área basal de todos os indivíduos de uma determinada espécie e a área basal total de todas as espécies amostradas, expressa em percentagem.	$DoR = \frac{ABt}{\sum ABt}$	—
IVI ou VI	Índice de Valor de Importância do táxon ou Valor de Importância	%	É estimado somando-se os valores de densidade relativa, de frequência relativa e de dominância relativa de um determinado táxon.	$IVI\% = DRt + FRt + DoRt$	—
IVC ou VC	Índice de Valor de Cobertura do táxon ou Valor de Cobertura	%	É estimado a partir da soma dos valores de densidade relativa e de dominância relativa de um determinado táxon.	$IVC\% = DRt + DoRt$	—

Fonte: Elaborado pelo autor deste trabalho, adaptado de LUNA (2015).



#### 4.6.2 Curva do coletor

Adotando as sugestões propostas por Figueiredo, Rodal e Sampaio (2013), realizou-se a construção da curva do coletor, para cada área. Tais propostas são as seguintes:

**a)** Manipulando um sistema de coordenadas cartesianas (X e Y), plotar no eixo da abscissa o número da primeira parcela ou a área acumulada (em m<sup>2</sup>) e na ordenada o número de espécies registradas;

**b)** Adicionar, ao número de espécies já registrado, a montante de espécies inéditas observadas que vão surgindo nas parcelas subsequentes. No eixo X, plotar a parcela seguinte ou a área acumulada (em m<sup>2</sup>);

**c)** O procedimento é repetido até a última parcela;

**d)** Realizar a união de todos os pontos.

A curva do coletor mostra o número de espécies registradas, de acordo com a área das parcelas delimitadas e acumuladas. Dessa forma, possibilita ao observador estimar a suficiência amostral das comunidades estudadas e o ponto de estabilização do número de espécies por área.

#### 4.7 ANÁLISE DE FERTILIDADE DO SOLO

As amostras de solo foram coletadas do horizonte mineral (0 – 20 cm) de diferentes pontos das áreas estudadas. Para cada área as amostras foram misturadas, peneiradas (em peneira de 2 mm), retirada toda a matéria orgânica visível e os pedregulhos. Após etiquetadas, as amostras foram encaminhadas para análise no setor de Ciências do Solo, do Centro de Ciência Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, Campus Areia.

Os índices de fertilidade que foram avaliados referem-se aos macronutrientes e micronutrientes do solo (P, K, Ca, Mg), além de características químicas (pH, CTC e matéria orgânica). Esta análise foi feita para verificar se a diferença de diversidade entre as áreas estaria relacionada com as condições inférteis do solo. Além disso, a partir destas análises, pretendeu-se correlacionar densidade de indivíduos e densidade de espécies com a fertilidade do solo ou ausência desta nas áreas estudadas.

## **5. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **5.1 DIVERSIDADE FLORÍSTICA NAS ÁREAS ESTUDADAS**

Na Tabela 1 pode-se observar as espécies registradas, suas respectivas famílias, nome popular, seu porte e presença ou ausência nas áreas de caatinga estudadas.

**Tabela 1** – Espécies registradas em duas áreas de caatinga, no Município de Pombal, Paraíba.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	PORTE	ORIGEM	ARÉA	
					I	II
Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart. & Zucc	Pereiro	Arbóreo	Nativa	P	A
Anacardiaceae	<i>Astronium urundeuva</i> (M. Allemão) Engl.	Aroeira	Arbóreo	Nativa	P	A
Bignoniaceae	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Ipê	Arbóreo	Nativa	P	A
Cactaceae	<i>Cereus jamacaru</i> DC.	Mandacaru	Arbóreo	Nativa	P	P
	<i>Xiquexique gounellei</i> (F.A.C.Weber) Lavor & Calvente	Xique-xique	Arbustivo	Nativa	P	A
Capparaceae	<i>Cynophalla flexuosa</i> (L.) J.Presl	Feijão bravo	Arbustivo	Nativa	P	A
Combretaceae	<i>Combretum leprosum</i> Mart.	Mofumbo	Arbustivo	Nativa	P	A
Euphorbiaceae	<i>Croton blanchetianus</i> Baill.	Marmeleiro	Arbustivo	Nativa	P	A
	<i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill	Pinhão branco	Arbustivo	Nativa	P	P
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum pungens</i> O.E.Schulz	Rompe- Gibão	Arbustivo	Nativa	P	A
Fabaceae	<i>Piptadenia retusa</i> (Jacq.) P.G.Ribeiro, Seigler & Ebinger	Jurema branca	Arbóreo	Nativa	P	A
	<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	Jurema preta	Arbóreo	Nativa	P	P
	<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz	Pau-ferro	Arbóreo	Nativa	P	A
	<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C.Sm	Cumaru	Arbóreo	Nativa	P	A
	<i>Luetzelburgia auriculata</i> (Allemão) Ducke	Pau-serrote	Arbóreo	Nativa	A	P
	<i>Cenostigma pyramidale</i> (Tul.) Gagnon & G.P.Lewis	Catingueira	Arbóreo	Nativa	A	P
Malvaceae	<i>Pseudobombax marginatum</i> (A.St.-Hil., Juss. & Cambess.) A.Robyns	Imbiratanha	Arbustivo	Nativa	P	A
	<i>Sida sp</i>	Malva	Subarbustivo	Nativa	P	P
Rubiaceae	<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schltld.) K.Schum	Jenipapo-bravo	Arbustivo	Nativa	P	A
<b>Total</b>			19		17	6

\* P (Presente); A (Ausente)

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Os resultados da análise florística apontam que a flora arbóreo-arbustiva encontra-se representada por 11 (onze) famílias (Anacardiaceae, Apocynaceae, Bignoniaceae, Cactaceae, Capparaceae, Combretaceae, Euphorbiaceae, Eythroxylaceae, Fabaceae, Malvaceae e Rubiaceae), 19 (dezenove) gêneros (*Aspidosperma*, *Astronium*, *Handroanthus*, *Cereus*, *Xiquexique*, *Cynophalla*, *Combretum*, *Croton*, *Jatropha*, *Piptadenia*, *Mimosa*, *Libidibia*, *Amburana*, *Luetzelburgia*, *Cenostigma*, *Pseudobombax*, *Sida*, *Tocoyena* e *Erythroxylum*) e 19 (dezenove) espécies. Fabaceae foi representada por seis espécies, Cactaceae, Euphorbiaceae e Malvaceae, por duas, e as demais por apenas uma espécie.

Ocorreram nas duas áreas estudadas, as famílias Cactaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae e Malvaceae, sendo representadas por *Cereus jamacaru*, *Jatropha mollissima*, *Mimosa tenuiflora* e *Sida sp.*, respectivamente. Além disso, oito espécies apresentaram porte arbustivo, uma exibiu porte subarbustivo e dez mostraram porte arbóreo. Isso reflete que as duas áreas possuem um certo grau de similaridade, porém, diferentes fatores impactantes atuam sobre as áreas, como o pastejo permanente e a deficiência de alguns macronutrientes observados na área II.

A baixa diversidade de espécies, para cada família, tem potencial relação com a atividade herbívora do gado (bovino, caprino, ovino, etc.) que, segundo Silva (1993) exerce ação seletiva negativa, procurando as espécies mais apetecíveis e palatáveis dentro da comunidade na qual encontra-se inserido, dificultando a sua regeneração natural, principalmente sob pastejo permanente (área 2). Além disso, constitui-se prática rotineira do sertanejo, durante os períodos de seca, cortar ou desgalhar espécies vegetais cujas copas não são alcançadas pelo gado. Tal prática visa corrigir deficiência nutricional dos animais e muitas vezes acaba matando a planta. Algumas dessas espécies são *Mimosa caesalpinifolia* (sabiá), *Leucaena leucocephala* (leucena), *Cenostigma pyramidale* (catingueira) e *Nopalea sp./Opuntia sp.* (palma forrageira) (NÓBREGA, 2016).

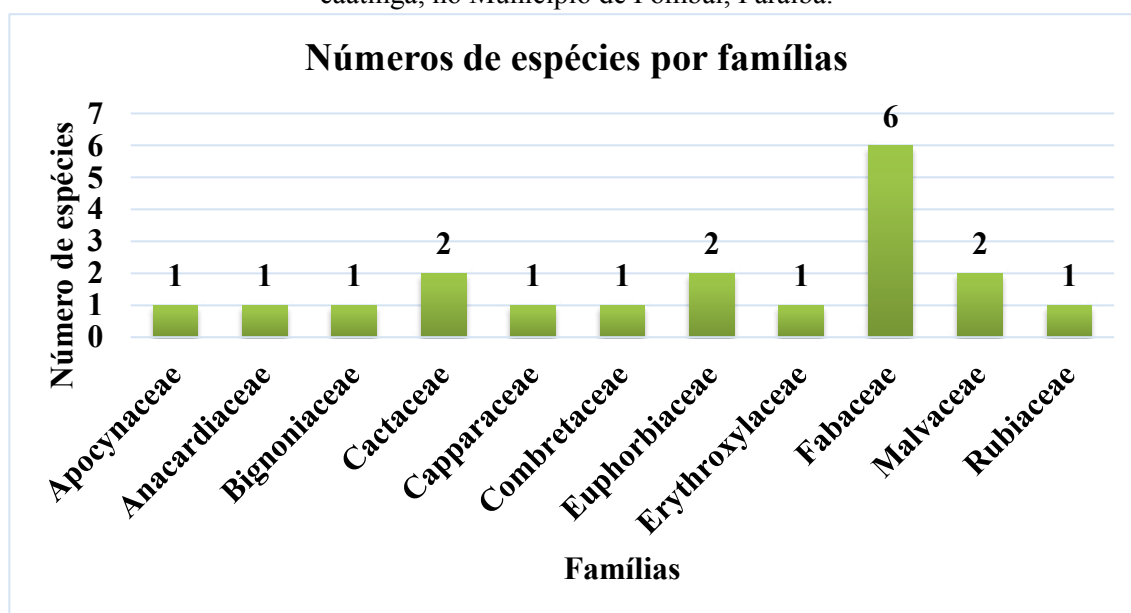
A baixa diversidade de espécies registrada na área II pode ser justificada principalmente pelo pastejo permanente, no entanto, outros fatores, de natureza biótica (baixa atividade da microbiota edáfica, ciclagem da matéria, ausência de dispersores naturais e polinizadores, etc.) e abiótica (maior evaporação da água, redução de matéria orgânica, maior lixiviação, deficiência nutricional do solo, etc.), podem comprometer e/ou interferir na dinâmica do processo de regeneração natural (MARINHO *et al.*, 2019). Isto ocorre principalmente em regiões com baixa precipitação pluvial, solos pobres ou deficientes em macronutrientes (como foi mostrado na análise de solo para a área II) e

pouco desenvolvidos e com histórico recente de degradação ambiental (MEDEIROS, 2018). Ademais, é largamente conhecido o fato de que quando algum nível trófico de uma cadeia alimentar é comprometido, o edifício de relações ecológicas bem estabelecidas, desmorona. Diante de um quadro assim, tanto a biodiversidade quanto a estabilidade do ecossistema podem ser afetados (BARRET e ODUM, 2013).

Em uma área de caatinga no estado da Paraíba, Medeiros *et al.* (2021) obtiveram uma distribuição de 12 espécies em 6 famílias, destacando-se a Fabaceae com maior riqueza. Já em dois fragmentos contíguos deste bioma na cidade de Patos, também na Paraíba, Cunha, Sabino e Santana (2016) registraram 21 espécies divididas em 11 famílias em uma área e 17 espécies em 9 famílias noutra, ambas lideradas pela Fabaceae com maior número de espécies. Em duas áreas no município de Aparecida-PB, vizinho a Pombal, onde este estudo foi realizado, Silva (2018) identificou 10 espécies em 5 famílias, numa área com intervenção antrópica, e 12 espécies distribuídas em 8 famílias em uma área com melhores condições de preservação.

Os dados obtidos neste trabalho estão de acordo com os estudos citados acima, inclusive em concordância com a maior presença de espécies da família Fabaceae, como pode ser observado na figura 8.

**Figura 11** – Número de espécies que compõem as famílias amostradas em duas áreas de caatinga, no Município de Pombal, Paraíba.



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Na Tabela 2 são apresentados o número de indivíduos e seus percentuais por família registrados nas áreas I e II.

**Tabela 2** – Número e percentual de indivíduos por família e área, no Município Pombal, Paraíba.

Família	Área I		Área II	
	Número de indivíduos	%	Número de indivíduos	%
Fabaceae	204	38,64%	47	32,87%
Apocynaceae	146	27,65%	0	0,00%
Euphorbiaceae	106	20,08%	17	11,89%
Combretaceae	43	8,14%	0	0,00%
Erythroxylaceae	11	2,08%	0	0,00%
Bignoniaceae	6	1,14%	0	0,00%
Cactaceae	4	0,76%	1	0,70%
Anacardiaceae	3	0,57%	0	0,00%
Capparaceae	2	0,38%	0	0,00%
Malvaceae	2	0,38%	78	54,55%
Rubiaceae	1	0,19%	0	0,00%
<b>Total</b>	<b>528</b>	<b>100,00%</b>	<b>143</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Como pode ser observado na Tabela 2, a família Fabaceae foi a que deteve maior número de indivíduos na área I com participação de 204 (38,64%) indivíduos, seguido das famílias Apocynaceae e Euphorbiaceae com 146 (27,65%) e 106 (20,08%) indivíduos, respectivamente. Já na área II, a família Malvaceae englobou 78 unidades, representando 54,55% do percentual de indivíduos na referida área. Esta família, juntamente com Fabaceae e Euphorbiaceae, cada uma com 47 e 17 indivíduos, nessa ordem, representaram 99,30% de todos os indivíduos amostrados na área sob pastejo.

De acordo com Luna *et al.* (2018), as famílias Fabaceae e Euphorbiaceae são comumente mais representativas em estudos florísticos e fitossociológicos no bioma caatinga. Estudos realizados por Barbosa *et al.* (2020), Sousa *et al.* (2021) e Vitória (2019) destacaram essas duas famílias como as mais representativas em suas áreas, além de ressaltarem também as famílias Cactaceae, Malvaceae e Bignoniaceae em cada trabalho, respectivamente.

As espécies das famílias Fabaceae e Euphorbiaceae, em especial a *Mimosa tenuiflora* e a *Croton blanchetianus*, são bastante representativas em áreas degradadas e favorecem a recuperação desses locais de forma natural, como ressalta Almeida (2022). O mesmo autor destaca a grande presença de indivíduos regenerantes destas espécies em duas áreas degradadas nos municípios de Alto Santo-CE e Santana dos Matos-RN, associando a frequência desses táxons com as características pioneiras das mesmas. Essas características dizem respeito a uma alta produção de sementes, crescimento rápido, ciclo de vida curto,

regeneração por bancos de sementes (SANTANA; SILVA; SILVA, 2016), flexibilidade/adaptação a variações/condições ambientais desfavoráveis, dentre outras

Na tabela a seguir é destacada a participação de cada família na amostragem total das duas áreas de caatinga e a quantidade de indivíduos que cada um desses grupos possui.

**Tabela 3** – Número e percentual de indivíduos por família em duas áreas de caatinga, no Município de Pombal, Paraíba.

<b>Família</b>	<b>Número de indivíduos</b>	<b>%</b>
Fabaceae	251	37,41%
Apocynaceae	146	21,76%
Euphorbiaceae	123	18,33%
Malvaceae	80	11,92%
Combretaceae	43	6,41%
Erythroxylaceae	11	1,64%
Bignoniaceae	6	0,89%
Cactaceae	5	0,75%
Anacardiaceae	3	0,45%
Capparaceae	2	0,30%
Rubiaceae	1	0,15%
<b>Total</b>	<b>671</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

De forma geral, as famílias de maior destaque foram Fabaceae, Apocynaceae, Euphorbiaceae e Malvaceae, com um total de 251, 123, 146 e 80 indivíduos, nesta ordem. Juntas, essas famílias representam 600 dos 671 indivíduos listados, ou seja, 89,42% do total (Tabela 3). Isso confirma o pressuposto de que do número total de espécies de uma comunidade, algumas são dominantes, representadas por um grande número de indivíduos ou grande biomassa, e as outras são raras (BARRET e ODUM, 2013).

Na Tabela 4, é apresentada a distribuição do número de indivíduos de cada espécie nas respectivas áreas estudadas.

**Tabela 4** – Número e percentual de indivíduos por espécie e área, no Município Pombal, Paraíba.

<b>Espécie</b>	<b>Área I</b>		<b>Área II</b>	
	<b>Número de indivíduos</b>	<b>%</b>	<b>Número de indivíduos</b>	<b>%</b>
<i>Piptadenia retusa</i> (Jacq.) P.G.Ribeiro, Seigler & Ebinger	174	32,95%	0	0,00%
<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.	146	27,65%	0	0,00%

<i>Croton blanchetianus</i> Baill.	95	17,99%	0	0,00%
<i>Combretum leprosum</i> Mart.	43	8,14%	0	0,00%
<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	24	4,55%	22	15,38%
<i>Jatropha</i> <i>mollissima</i> (Pohl) Baill.	11	2,08%	0	0,00%
<i>Erythroxylum pungens</i> O.E.Schulz	11	2,08%	0	0,00%
<i>Handroanthus</i> <i>impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos.	6	1,14%	0	0,00%
<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz	5	0,95%	17	11,89%
<i>Astronium urundeuva</i> (M. Allemão) Engl.	3	0,57%	0	0,00%
<i>Cynophalla flexuosa</i> (L.) J. Presl	2	0,38%	0	0,00%
<i>Cereus jamacaru</i> DC.	2	0,38%	1	0,70%
<i>Xiquexique gounellei</i> (F.A.C.Weber) Lavor & Calvente	2	0,38%	0	0,00%
<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C.Sm	1	0,19%	0	0,00%
<i>Pseudobombax</i> <i>marginatum</i> (A.St.-Hil., Juss. & Cambess.) A.Robyns	1	0,19%	0	0,00%
<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schldl.) K.Schum	1	0,19%	0	0,00%
<i>Sida sp.</i>	1	0,19%	78	54,55%
<i>Cenostigma pyramidale</i> (Tul.) Gagnon & G.P.Lewis	0	0,00%	23	16,08%
<i>Luetzelburgia auriculata</i> (Allemão) Ducke	0	0,00%	2	1,40%
<b>Total</b>	<b>528</b>	<b>100,00%</b>	<b>143</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Como pode-se observar na Tabela 4, a espécie dominante na área I foi a *Piptadenia retusa* com 174 indivíduos, representando 32,95% do total de indivíduos amostrados, seguida pela *Aspidosperma pyrifolium* e *Croton blanchetianus*, com 146 e 95 indivíduos,



respectivamente. Na área II, a espécie mais representativa foi *Sida sp*, juntamente com *Cenostigma pyramidale* e *Mimosa tenuiflora* com 78, 23 e 22 indivíduos, correspondendo, respectivamente, a 54,55%, 16,08% e 15,38% dos indivíduos amostrados.

A maior parte das espécies listadas acima são comuns nos levantamentos florísticos realizados na caatinga, como é o caso da *Aspidosperma pyrifolium*, *Croton blanchetianus*, *Mimosa tenuiflora*, *Cereus jamacaru*, *Jatropha molissima*, dentre outros. Essas espécies citadas, e outras presentes na tabela acima, foram comumente registradas nos estudos de Vital *et al.* (2021), Abreu, Luz e Rocha (2017), Medeiros *et al.* (2018) e Vasconcelos *et al.* (2017).

Espécies menos comuns observadas em outros levantamentos florísticos como, *Erythroxylum pungens*, *Luetzelburgia auriculata*, *Pseudobombax marginatum* e *Tocoyena formosa* foram também registradas nos trabalhos de Fabricante, Mendonça e Reis (2022), Abreu, Luz e Rocha (2017), Conceição, Júnior e Silva (2017) e Bispo, Júnior e Padilha (2022), respectivamente.

Ademais, na Tabela 4, duas espécies encontradas na área sob pastejo recebem especial atenção devido a seu sucesso de recuperação, uma possuindo amplo histórico de utilização para alimentação de animais e a outra por seu fácil alcance aos herbívoros, sendo elas, respectivamente, *Cenostigma pyramidale* (catingueira) e *Sida sp* (malva).

A catingueira, de acordo com a Nóbrega (2016), é uma espécie de uso forrageiro para alimentação de rebanhos, principalmente de caprinos e ovinos, tornando possível a produção de leite e carne durante o decorrer do ano, especialmente no período de estiagem. Esta espécie é presente na área sob pastejo e seu desenvolvimento sem contratempos pode estar relacionado com a falta do rebaixamento das árvores para acessibilidade do rebanho (NÓBREGA, 2016). Além disso, as folhas verdes apresentam um odor característico desagradável, fazendo com que muitas das vezes sejam rejeitadas pelos animais (RÉGIS, 2018).

A malva, de hábito aparentemente subarbustivo, foi incluída no levantamento em campo devido ao atendimento das exigências de inclusão estabelecidas (CNS e altura) e, além disso, por ser uma planta amplamente encontrada na área sob pastejo. De acordo com Bovini (2020), as espécies desse gênero são consideradas invasoras, ocorrendo em todo o território brasileiro, e possuem preferência por locais com vegetação perturbada e ensolarada. Hipoteticamente, este tipo de planta pode não ser apetecível e/ ou palatável aos rebanhos que pastejam na área, todavia, algumas espécies de malva, mesmo em condições

de perturbação, podem continuar o desenvolvimento de suas funções vitais (LUNA *et al.*, 2018).

O gênero *Sida* está presente em estudos de composição florística realizados por Sousa *et al* (2021) em áreas de caatinga na Chapada do Araripe-CE, no trabalho de análise florística de plantas daninhas encontradas em cultivos agrícolas no nordeste brasileiro realizado por Araújo (2021), e em levantamentos sobre epidemiologia de intoxicação de herbívoros por plantas na região Sul do Brasil feito por Dittrich e Skalski (2017).

**Figura 12** – Registro da espécie *Sida sp.* na área sob pastejo.



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2023).

Particularmente, a espécie *Sida carpinifolia* é mais reconhecida na atividade de pecuária, devido ao seu potencial tóxico. De acordo com Rocha *et al.* (2016), animais que apresentam intoxicação por esta espécie são diagnosticados com disfunção cerebelar, causada pela substância swainsonina contida na planta. Além disso, o consumo de *Sida carpinifolia* por fêmeas bovinas, quando gestantes, pode acarretar hipomielinogênese em neonatos e fetos (REIS, 2018).

Os dados contidos na Tabela 5 são referentes à participação de cada uma das espécies vegetais na composição amostral dos indivíduos das duas áreas de caatinga.

**Tabela 5** – Número e percentual de indivíduos por espécie em duas áreas de caatinga, no Município de Pombal, Paraíba.

<b>Espécie</b>	<b>Número de indivíduos</b>	<b>%</b>
<i>Piptadenia retusa</i> (Jacq.) P.G.Ribeiro, Seigler & Ebinger	174	25,93%
<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.	146	21,76%
<i>Croton blanchetianus</i> Baill.	95	14,16%
<i>Sida sp.</i>	79	11,77%
<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	46	6,86%
<i>Combretum leprosum</i> Mart.	43	6,41%
<i>Cenostigma pyramidale</i> (Tul.) Gagnon & G.P.Lewis	23	3,43%
<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz	22	3,28%
<i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill.	11	1,64%
<i>Erythroxylum pungens</i> O.E.Schulz	11	1,64%
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos.	6	0,89%
<i>Astronium urundeuva</i> (M. Allemão) Engl.	3	0,45%
<i>Cereus jamacaru</i> DC.	3	0,45%
<i>Cynophalla flexuosa</i> (L.) J. Presl	2	0,30%
<i>Xiquexique gounellei</i> (F.A.C.Weber) Lavor & Calvente	2	0,30%
<i>Luetzelburgia auriculata</i> (Allemão) Ducke	2	0,30%
<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C.Sm	1	0,15%
<i>Pseudobombax marginatum</i> (A.St.-Hil., Juss. & Cambess.) A.Robyns	1	0,15%
<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schltdl.) K.Schum	1	0,15%
<b>Total</b>	<b>671</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Como análise geral (Tabela 5), destacaram-se entre as espécies com maior número de indivíduos nas duas áreas: *Piptadenia retusa*, com 174 indivíduos (25,93%), *Aspidosperma pyrifolium*, com 146 indivíduos (21,76%), *Croton blanchetianus*, com 95 indivíduos (14,16%) e *Sida sp.*, com 79 indivíduos (11,77%). Juntas, essas espécies representam 73,62% dos indivíduos amostrados nas duas áreas. Com relação ao porte das espécies, as arbóreas *Piptadenia retusa* e *Aspidosperma pyrifolium* foram as que mais se destacaram, enquanto *Croton blanchetianus* foi a melhor representante dentre as arbustivas.

## 5.2 FERTILIDADE DO SOLO

Na Tabela 6 pode-se observar os resultados das análises dos solos das duas áreas, sendo abordados os macronutrientes, micronutrientes e outros indicadores de fertilidade, importantes para o conhecimento das condições do solo em que as espécies vegetais se encontram.

**Tabela 6** – Indicadores de fertilidade em duas áreas de caatinga, no Município de Pombal, Paraíba.

Química e Fertilidade												
Unidade	H <sub>2</sub> O	mg/dm <sup>3</sup>					cmol/dm <sup>3</sup>				g/kg	
LOCAL	pH	P	S	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	H <sup>+</sup> + Al <sup>-3</sup>	Al <sup>-3</sup>	Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>-2</sup>	SB	CTC	MO
ÁREA I	5,9	5,45	-	57,52	0,26	2,61	0,1	5,35	3,37	9,12	11,73	13,37
ÁREA II	5,7	1,77	-	55,79	0,16	2,61	0,3	3,3	1,84	5,44	8,05	10,14

Fonte: Laudo de Análise do Solo n° 42.561-42.563, CCA- AREIA- PB (2023).

Com base na tabela acima, pode-se dizer que a área I possui níveis mais elevados de macronutrientes P, Ca, Mg e, em menor proporção, K. Além disso, apresenta uma maior capacidade de troca catiônica (CTC), conferindo uma melhor retenção de nutrientes no solo e contenção de perdas por lixiviação. A matéria orgânica do solo (M.O.S) foi menor na área II, possivelmente relacionada com a atividade de pastejo e menor deposição e acúmulo de serrapilheira no local causada pela pressão do forrageamento do gado, que remove sistematicamente essa cobertura morta, fonte principal de nutrientes para as plantas.

Hipoteticamente, a partir dos dados obtidos pela análise, o solo da área II é menos fértil que o da área I, entretanto, o autor deste trabalho acredita que a discrepância da quantidade de indivíduos e espécies de plantas entre as mesmas não está estritamente ligada a fertilidade do solo. Por acaso, a atividade de pastejo na área II pode ser um amplificador da baixa fertilidade do solo devido à compactação da superfície, remoção da serrapilheira (importante para a ciclagem de nutrientes), herbivoria de espécies hospedeiras de bactérias fixadoras de nitrogênio, dentre outros fatores. Sendo assim, o pastejo matem-se como a principal razão para os impactos ambientais observados neste estudo comparativo.

## 5.3 ÍNDICE DE SHANNON (H')

Na tabela a seguir são apresentados os índices de Shannon das duas áreas de caatinga estudadas no município de Pombal-PB.

**Tabela 7** – Índice de diversidade de Shannon (H’).

Área sem pastejo	Área sob pastejo
1,77	1,26

Fonte: Elaborado pelo Autor (2023).

De acordo com a tabela 7, a maior diversidade florística foi encontrada na área sem pastejo (área I), indicando uma maior conservação ambiental no local. A área sob pastejo (área II) apresentou um índice de Shannon com valor notadamente menor, apontando degradação da fitocenose que pode estar relacionada ao pastejo realizado pelos animais.

Os valores do índice de Shannon para a área I e área II,  $1,77 \text{ nats.ind}^{-1}$  e  $1,26 \text{ nats.ind}^{-1}$ , respectivamente, estão dentro da variação permitida de 1 a  $4 \text{ nats.ind}^{-1}$  (Santos *et al.*, 2017), podendo-se dizer que a diversidade encontrada na área está abaixo do nível intermediário. Estudos na caatinga sob atividade agropecuária e extração de lenha, realizados por Batista *et al.* (2019) e Barros e Santos (2021), obtiveram valores do índice Shannon abaixo de 1,0, inferiores ao valor registrado na área II deste trabalho. Por outro lado, trabalhos realizados por Vital *et al.* (2021) e Alves *et al.* (2017) em caatinga preservada nas cidades de Salgueiro-PE e em Mossoró-RN, registraram valores de H’, respectivamente, iguais a 2,51 e 2,31, significativamente superiores aos obtidos aqui na área I.

A riqueza de espécies encontrada na área sem pastejo deste trabalho (17 espécies) foi maior que as dos estudos de Luna *et al.* (2018) e Vital *et al.* (2021), porém, o índice de diversidade de Shannon encontrado para a área I, é inferior aos registrados por esses pesquisadores. O primeiro dos autores encontrou o valor de H’ igual a 1,83 para uma área com 9 espécies, já o segundo, obteve o valor de 2,51 para uma área com 15 espécies. As áreas dos estudos apresentados são mais diversas devido à melhor distribuição das espécies no local, ou seja, são mais uniformes que a área I deste estudo.

Como os bovinos direcionam sua maior pressão de pastejo a um número menor de espécies, preferindo aquelas mais palatáveis, conseqüentemente acontecerá uma diminuição na uniformidade deste táxon na área. Com maiores rebanhos, maior pressão será aplicada a uma pequena quantidade de espécies vegetais, podendo extingui-las do local e dar início a perturbação de uma nova espécie, gerando um efeito “bola de neve”. Sendo assim, o pastejo influencia na redução dos valores calculados para diversidade, principalmente quando essas dependem de apenas duas variáveis, como é o caso do índice de Shannon.

De acordo com Guimarães *et al.* (2021), variáveis climáticas como precipitação e temperatura influenciam na diversidade florística devido a interação clima-vegetação. Dessa forma, os índices de riqueza também podem estar relacionados a essas condições ambientais, sobretudo na cidade de Pombal, local de realização desse estudo, onde a variação climática é muito severa, principalmente na transição entre período chuvoso e período de seca.

Na tabela a seguir, são apresentados dados mensais de precipitação, taxa de evapotranspiração e temperatura máxima registradas no município de Patos-PB, com distância de aproximadamente 70 km do município onde este trabalho foi realizado.

**Tabela 8** – Dados climatológicos do período 1981-2010 do Município de Patos, Paraíba.

<b>Normal Climatológica do Brasil 1981-2010</b>			
<b>Estação de Patos (82971)</b>			
<b>Meses</b>	<b>Evapotranspiração (mm)</b>	<b>Temperatura máxima (°C)</b>	<b>Precipitação (mm)</b>
Janeiro	246,5	34,9	115,7
Fevereiro	207	34,3	127,5
Março	215,3	33,6	209,5
Abril	179,6	33,1	127,4
Mai	179,4	32,7	81,6
Junho	150,7	32,1	28,7
Julho	150,2	32,3	9,8
Agosto	164,6	33,2	7,8
Setembro	186,1	34,8	1,3
Outubro	218,2	35,9	7,2
Novembro	230,5	36,2	7,1
Dezembro	252	36	40,8

Fonte: Elaborado pelo autor deste manuscrito, adaptado do INMET (2023).

Desconsiderando a distância entre os municípios, pode-se observar, a partir da tabela acima, que a evapotranspiração é maior que a precipitação em todos os meses, além disso, a temperatura máxima manteve-se acima dos 30°C em todo o ano. O período mais crítico e menos chuvoso está entre os meses de julho e novembro, criando condições extenuantes para as plantas.

#### 5.4 ÍNDICE DE JACCARD (J')

O índice de similaridade das duas áreas de caatinga estudadas no município de Pombal-PB, pode ser observado na tabela a seguir.

**Tabela 9** – Índice de similaridade de Jaccard (J').

Índice de Jaccard	Caatinga sem pastejo	Caatinga com pastejo
ÁREA I	1	0,35
ÁREA II	0,35	1

Fonte: Elaborado pelo Autor (2023).

De acordo com a Tabela 9, o valor de similaridade entre a área sem pastejo e a área sob pastejo é de 0,35. Com base nos estudos de Almeida, Gonzaga e Van Den Berg (2022), Santos *et al.* (2020) e Abreu, Luz e Rocha (2017), o valor de referência utilizado para que duas áreas sejam semelhantes é de  $J' > 0,25$ , número que é mencionado por Mueller-Dombois e Ellenberg no livro *Aims and methods of vegetation ecology*, publicado em 1974. Sendo assim, as duas áreas deste estudo são floristicamente semelhantes, pois apresentaram um índice de Jaccard maior que 0,25.

O trabalho realizado por Santos *et al.* (2020) associou à similaridade das áreas por eles estudadas com a proximidade geográfica entre as mesmas, entretanto, Almeida, Gonzaga e Van Den Berg (2022) reconheceram que o compartilhamento das espécies entre as comunidades, mesmo com proximidade geográfica e carácter contínuo, não foi satisfatório.

O pastejo pode tornar áreas similares ou dissimilares, dependendo do grau de degradação ambiental aplicado sobre a área. Supondo que duas parcelas sejam 100% similares, à medida em que o pastejo do gado começa a exercer pressão seletiva sobre um determinado grupo de plantas de uma dessas áreas, o valor da similaridade entre as mesmas diminui. De outra forma, comparando-se uma área bem conservada e outra degradada pelo pastejo, situação presente neste estudo, estas podem tornar-se mais similares se houver a introdução de animais ruminantes na área em melhores condições.

Não necessariamente a atividade de pastejo precisa extinguir algumas espécies de plantas para interferir nos valores do índice de similaridade (ou do índice de diversidade) entre as áreas. À medida que o número de indivíduos das espécies diminui, maior a probabilidade de as mesmas não serem registradas nos levantamentos florísticos e/ou fitossociológicos, gerando baixas nos valores dos parâmetros e equações aplicadas.

Concluindo, neste presente trabalho, a similaridade entre as áreas possivelmente está associada à proximidade geográfica entre as mesmas e o aumento da assimilaridade relacionada com a fertilidade do solo e a atividade de pastejo. Esta conjectura baseia-se no fato de que o índice de Jaccard encontrado para as duas áreas estudadas está mais próximo

de 0 do que de 1, significando que caminham para uma condição onde não possuem similaridade.

### 5.5 ANÁLISE DOS PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS

A escolha dos parâmetros que serão abordados na análise fitossociológica depende do objetivo do pesquisador e do método de amostragem. Martins e Moro (2011) recomendam que sejam fornecidas a área basal, número de indivíduos, densidades (relativa e absoluta), frequência (relativa e absoluta) e os índices de valor de importância. Na figura a seguir pode-se observar como foram retiradas as medidas de CNS das espécies amostradas. Os parâmetros fitossociológicos citados, além de outros indicadores, foram arranjados para cada uma das áreas e são apresentados na Tabela 10.



Tabela 10 – Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas em duas áreas de caatinga, no Município de Pombal, Paraíba.

(Continua)

ÁREA I (SEM PASTEJO)													
Nome Científico	nt	nat	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVC	IVC (%)	IVI	IVI (%)
<i>Aspidosperma pyriforme</i> Mart.	146	15	1,6	973,3	27,7	100,0	17,4	10,5	52,0	79,7	39,8	97,1	32,4
<i>Piptadenia retusa</i> (Jacq.) P.G.Ribeiro, Seigler & Ebinger	174	13	0,5	1160,0	33,0	86,7	15,1	3,2	15,6	48,6	24,3	63,7	21,2
<i>Croton blanchetianus</i> Baill.	95	9	0,4	633,3	18,0	60,0	10,5	2,7	13,2	31,2	15,6	41,6	13,9
<i>Combretum leprosum</i> Mart.	43	10	0,1	286,7	8,1	66,7	11,6	0,6	3,1	11,3	5,6	22,9	7,6
<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	24	9	0,1	160,0	4,6	60,0	10,5	0,8	4,0	8,5	4,3	19,0	6,3
<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz	5	5	0,1	33,3	1,0	33,3	5,8	0,7	3,6	4,6	2,3	10,4	3,5
<i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill.	11	6	0,03	73,3	2,1	40,0	7,0	0,2	1,1	3,2	1,6	10,2	3,4
<i>Erythroxylum pungens</i> O.E.Schulz	11	5	0,06	73,3	2,1	33,3	5,8	0,4	2,0	4,1	2,1	9,9	3,3
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	6	3	0,06	40,0	1,1	20,0	3,5	0,4	2,1	3,3	1,6	6,8	2,3
<i>Astronium urundeuva</i> (M. Allemão) Engl.	3	3	0,03	20,0	0,6	20,0	3,5	0,2	0,9	1,4	0,7	4,9	1,6
<i>Cynophalla flexuosa</i> (L.) J. Presl	2	2	0,00	13,3	0,4	13,3	2,3	0,0	0,1	0,5	0,3	2,8	0,9
<i>Cereus jamacaru</i> DC.	2	1	0,04	13,3	0,4	6,7	1,2	0,2	1,2	1,6	0,8	2,7	0,9
<i>Xiquexique gounellei</i> (F.A.C.Weber) Lavor & Calvente	2	1	0,01	13,3	0,4	6,7	1,2	0,1	0,3	0,7	0,4	1,9	0,6
<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C.Sm	1	1	0,01	6,7	0,2	6,7	1,2	0,1	0,3	0,5	0,3	1,7	0,6
<i>Pseudobombax marginatum</i> (A.St.-Hil., Juss. & Cambess.) A.Robyns	1	1	0,01	6,7	0,2	6,7	1,2	0,05	0,2	0,4	0,2	1,6	0,5
<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schltldl.) K.Schum	1	1	0,002	6,7	0,2	6,7	1,2	0,01	0,1	0,2	0,1	1,4	0,5
<i>Sida sp.</i>	1	1	0,001	6,7	0,2	6,7	1,2	0,01	0,03	0,2	0,1	1,4	0,5
<b>Total</b>	<b>528</b>	<b>15</b>	<b>3,0297</b>	<b>3520</b>	<b>100</b>	<b>573,33</b>	<b>100</b>	<b>20,198</b>	<b>100</b>	<b>200</b>	<b>100</b>	<b>300</b>	<b>100</b>

**Tabela 10** – Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas em duas áreas de caatinga, no Município de Pombal, Paraíba.

(Conclusão)

ÁREA II (SOB PASTEJO)													
Nome Científico	nt	nat	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVC	IVC (%)	IVI	IVI (%)
<i>Cenostigma pyramidale</i> (Tul.) Gagnon & G.P.Lewis	23	7	0,8	153,3	16,1	46,7	21,9	5,6	62,3	78,4	39,2	100,3	33,4
<i>Sida sp.</i>	78	12	0,1	520,0	54,6	80,0	37,5	0,6	6,8	61,3	30,7	98,8	32,9
<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	22	8	0,2	146,7	15,4	53,3	25,0	1,5	16,5	31,9	15,9	56,9	19,0
<i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill.	17	3	0,2	113,3	11,9	20,0	9,4	1,1	12,3	24,1	12,1	33,5	11,2
<i>Luetzelburgia auriculata</i> (Allemão) Ducke	2	1	0,028	13,3	1,4	6,7	3,1	0,2	2,1	3,5	1,7	6,6	2,2
<i>Cereus jamacaru</i> DC.	1	1	0,002	6,7	0,7	6,7	3,1	0,0	0,1	0,8	0,4	4,0	1,3
<b>Total</b>	<b>143</b>	<b>15</b>	<b>1,3</b>	<b>953,3</b>	<b>100,0</b>	<b>213,4</b>	<b>100,0</b>	<b>9,0</b>	<b>100,0</b>	<b>200,0</b>	<b>100,0</b>	<b>300,0</b>	<b>100,0</b>

\*nt = número de indivíduos do táxon analisado; nat= número de parcelas com ocorrência do táxon; AB = área basal (m<sup>2</sup>); DA = densidade absoluta do táxon(ind./ha); DR = densidade relativa (%); FA = frequência absoluta do táxon (%); FR = frequência relativa (%); DoA = dominância absoluta do táxon (m<sup>2</sup>/ha); DoR = dominância relativa (%); IVC: valor de cobertura; IVI = valor de importância.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Para as duas áreas de caatinga estudadas, 671 indivíduos foram registrados nas 15 parcelas efetuadas em cada área, distribuídos da seguinte forma: 528 indivíduos para a área I e 143 indivíduos para a área II. A espécie de maior destaque na área II foi a *Sida sp*, sendo representada por 78 indivíduos, já a de menor expressão é a *Cereus jamacaru*, possuindo apenas 1 indivíduo no levantamento. Na área I, a *Piptadenia retusa* é a principal espécie encontrada, com 174 indivíduos verificados, enquanto as espécies *Amburana cearensis*, *Pseudobombax marginatum*, *Tocoyena formosa* e *Sida sp* são as de menor representatividade, com apenas 1 indivíduo listado.

Curiosamente, a espécie dominante em uma área é apenas figurante em outra, sugerindo que as duas áreas de caatinga, mesmo possuindo proximidade geográfica, estão sujeitas a diferentes fatores (físicos, químicos e biológicos) e a diferentes perturbações antrópicas, simbolizada neste trabalho pelo pastejo.

Como imaginado, a área I (sem pastejo) possui uma área basal maior do que a área II (sob pastejo). Isso se dá pela discrepância na quantidade de indivíduos de cada área e pela maior robustez de diâmetros dos indivíduos registrados na área I. Desse modo, a tendência é a ocupação uma maior área espacial no espaço sem pastejo. A área com maior quantidade de indivíduos não obrigatoriamente possuirá uma maior área basal, como pode ser visto nos levantamentos realizados por Luna *et al.* (2018), que obtiveram área basal de 4,507 m<sup>2</sup> para 413 indivíduos e 8,067 m<sup>2</sup> para 332 indivíduos, e Santos *et al.* (2017) que estimaram 2,7 m<sup>2</sup> para 318 indivíduos e 1,93 m<sup>2</sup> para 379 indivíduos.

As densidades absolutas da área I e II correspondem a 3.520 ind. ha<sup>-1</sup> e 953,3 ind. ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Quando comparado a outros estudos, o valor encontrado para a área I está mais próximo dos 3.977,27 ind. ha<sup>-1</sup> obtido por Rocha (2018) em uma área de caatinga sob manejo florestal e os 3.472,73 ind. ha<sup>-1</sup> conseguidos por Santos *et al.* (2017) em um fragmento de caatinga na cidade de Upanema-RN. Entretanto, está abaixo dos 4.882 ind. ha<sup>-1</sup> e 4.080 ind. ha<sup>-1</sup> apanhados por Lima *et al.* (2019) e Santana *et al.* (2016) em áreas de caatinga com bom estado de conservação e adequado período de pousio, respectivamente.

A área II (953,3 ind. ha<sup>-1</sup>) apresenta um valor bem abaixo dos mencionados acima e, além disso, está fora da variação registrada em boa parte dos trabalhos desenvolvidos no bioma caatinga no ano de 2022, que foi de 1388,33 a 2558 ind. ha<sup>-1</sup> (Andrade *et al.*, 2022; Silva *et al.*, 2022; Fabricante, Mendonça e Reis *et al.*, 2022). A partir dessa analogia, observou-se que a área II possui baixas condições de conservação e que as atividades desenvolvidas, associadas com as condições climáticas, são extenuantes para as espécies vegetais presentes. Nessa mesma linha, a área I está inserida entre as caatingas com manejo

sustentável de recursos e um pouco distante de áreas bem preservadas e ausentes de exploração.

Com relação à dominância absoluta de espécies, foram de 20,2 e 9,0 m<sup>2</sup>. ha<sup>-1</sup>, respectivamente, nas áreas I e II. O valor encontrado para a área I é semelhante aos obtidos por Vasconcelos *et al.* (2017) e Rocha (2018), por essa ordem, correspondendo a 17,2 m<sup>2</sup>. ha<sup>-1</sup> e 21,15 m<sup>2</sup>. ha<sup>-1</sup>. Com relação à área II, a dominância absoluta de espécies está próxima aos registrados por Medeiros *et al.* (2018), Batista *et al.* (2019) e Fernandes (2018) que foram, nessa ordem, 6,33 m<sup>2</sup>. ha<sup>-1</sup>, 8,65 m<sup>2</sup>. ha<sup>-1</sup> e 7,44 m<sup>2</sup>. ha<sup>-1</sup>.

Coincidentemente, estes últimos pesquisadores estudaram áreas de caatinga impactadas pela atividade antrópica e obtiveram valores expressivamente menores quando comparados aos espaços sob manejo sustentável, evidenciando ainda mais a degradação ambiental resultante das atividades humanas descontroladas em áreas deste bioma.

Simplificando as informações contidas na Tabela 10, destaca-se que a espécie *Piptadenia retusa* foi a de maior destaque nas duas áreas, apresentando o maior número de indivíduos. Com relação a todos os parâmetros fitossociológicos, as espécies que ostentaram maiores valores, e consideradas dominantes nos territórios de ocorrência, foram: *Aspidosperma pyriformium*, *Piptadenia retusa* e *Croton blanchetianus* (área I); e *Cenostigma pyramidale*, *Sida sp.* e *Mimosa tenuiflora* (área II). As últimas espécies, consideradas raras e que possuem os menores valores para os parâmetros abordados, são: *Amburana cearenses*, *Pseudobombax marginatum*, *Tocoyena formosa*, *Sida sp.* (área I); e *Luetzelburgia auriculata* e *Cereus jamacaru* (área II).

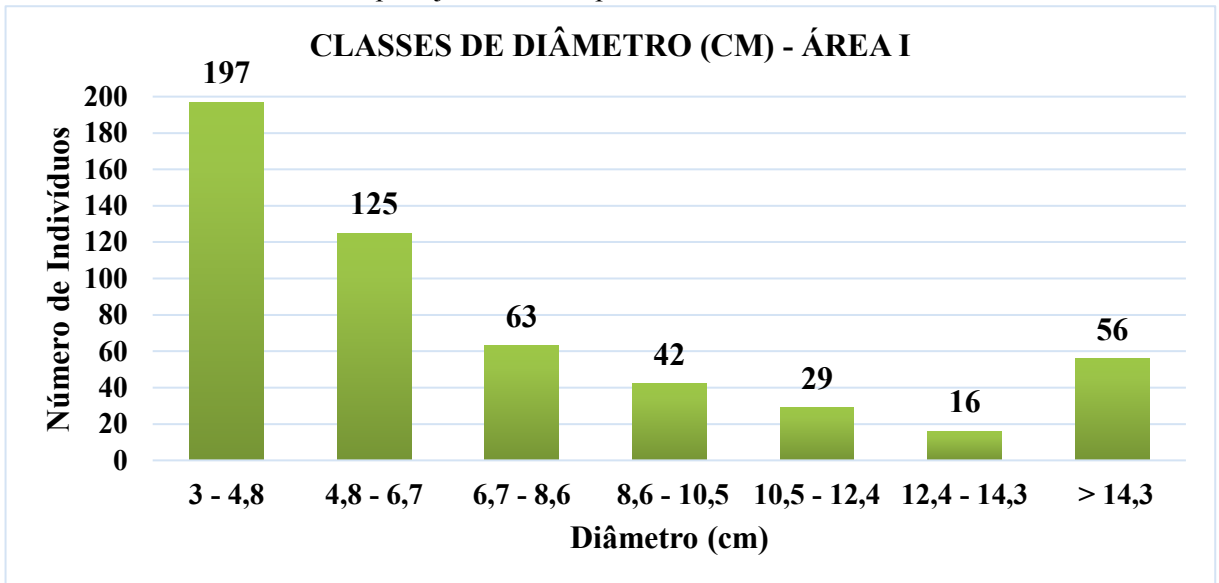
### 5.5.1 Classes de Diâmetro

Tendo como referência os dados contidos nas Figura 11 e 12, observou-se que a maioria das plantas registradas nas áreas I e II encontram-se incorporadas na classe de diâmetro entre 3-4,8 cm. Esta distribuição já era esperada para a área sob pastejo como uma consequência da grande quantidade de indivíduos da espécie *Sida sp.*, que por apresentar um porte subarborescente, apresenta também uma menor robustez de diâmetros. Entretanto, esperava-se para a área sem pastejo uma distribuição dos indivíduos em classes de diâmetro mais vigorosas, principalmente pela área ser dominada por espécies arbóreas como a *Aspidosperma pyriformium* e *Piptadenia retusa*.

Ainda pode ser observado, para as duas áreas, que quanto maior o número de indivíduos menor é a classe de diâmetro ocupada, significando que o número de plantas e as classes de diâmetros são inversamente proporcionais. Esse tipo de

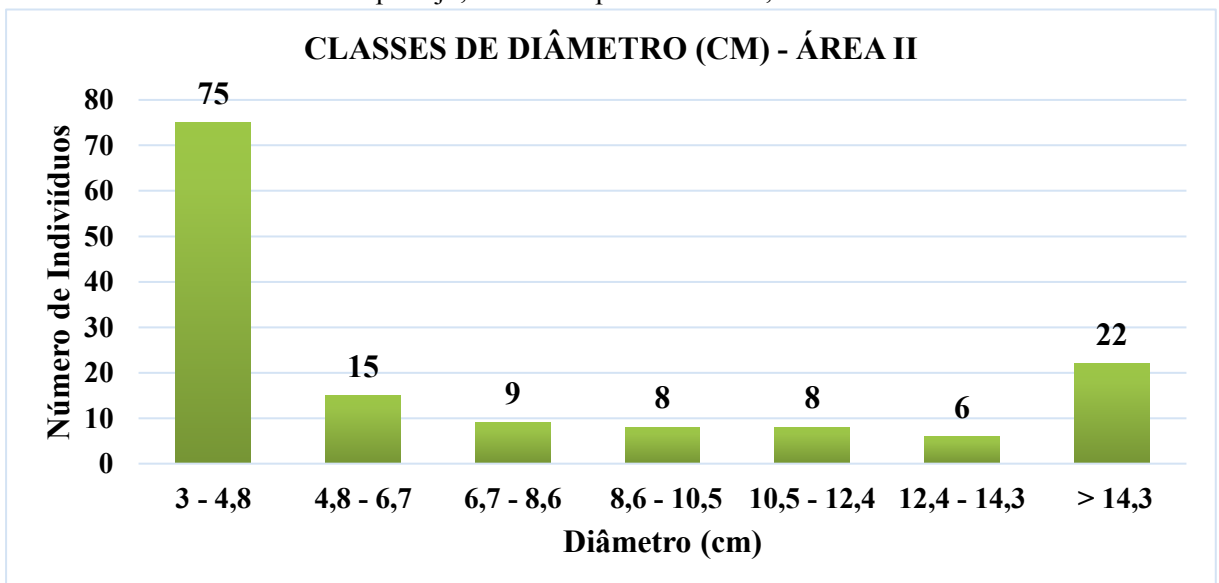
distribuição é interpretado como um formato de “J” invertido e de acordo com Macêdo *et al.* (2019), indica uma contínua renovação dos indivíduos. Outra perspectiva sobre este padrão na caatinga utilizada por alguns autores (BATISTA *et al.*, 2019; SANTOS *et al.*, 2017; SOUZA *et al.* 2020) é apresentada por Costa, Rodal e Silva (2008), que associa este tipo de padrão a comunidades em decurso de regeneração.

**Figura 13** – Distribuição de indivíduos por classes de diâmetro em uma área de caatinga sem pastejo, no Município de Pombal, Paraíba.



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

**Figura 14** – Distribuição de indivíduos por classes de diâmetro em uma área de caatinga sem pastejo, no Município de Pombal, Paraíba.



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

As maiores concentrações de indivíduos nas classes de diâmetros iniciais também foram obtidas por Santana *et al.* (2021), Freitas *et al.* (2020) e Santos *et al.* (2020).

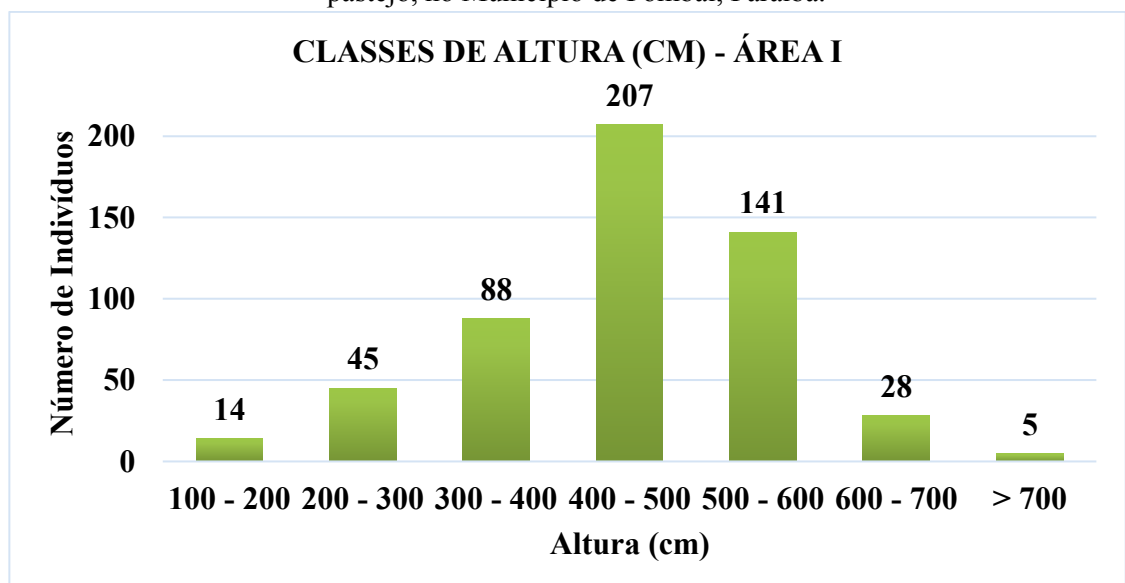
Este tipo de comportamento favorece a repovoação da área afetada, tanto por indivíduos regenerantes ou jovens, caso ocorra a morte de indivíduos mais velhos por algum tipo de perturbação (ANDRADE; ARAÚJO; JÚNIOR 2012). Além disso, de acordo com Batista *et al.* (2019), a concentração de indivíduos registrados nas primeiras classes de diâmetro indica que a vegetação estudada é uma área em estágio secundário (mata secundária).

### 5.5.2 Classes de Altura

A maioria das plantas observadas no levantamento encontram-se distribuídas nas classes de altura entre 400-500 cm (área I) e 100-200 cm (área II), representando 39,20% e 52,45% do total de indivíduos em cada área, respectivamente. Neste segundo caso, a faixa de altura indica maior presença de indivíduos jovens e/ou maior quantidade de plantas arbustivas, sendo uma ocorrência confirmada pela dominância da espécie *Sida sp.* No primeiro caso, a classe de altura com maior destaque sinaliza a existência de plantas mais desenvolvidas na comunidade e quando conectada a faixa de altura seguinte (500 – 600 cm), reflete uma boa proporção de indivíduos adultos.

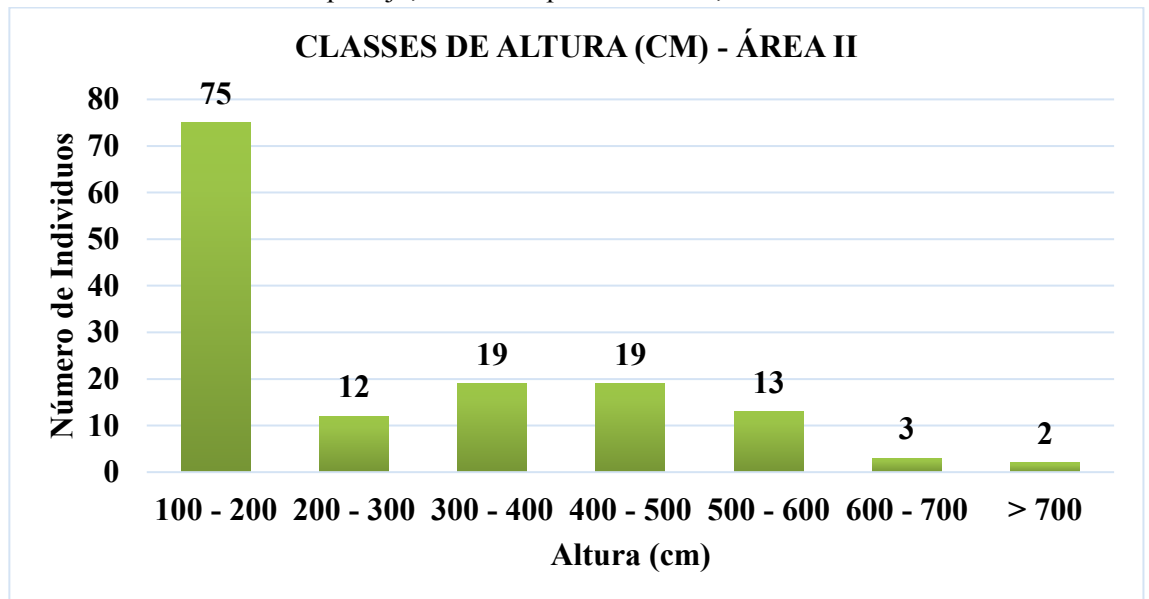
Como pode ser observado na Figura 13 e Figura 14, a última classe de altura contém a menor quantidade de indivíduos para ambas as áreas, representando, nessa ordem, cerca de 1,4% e 0,95% dos sujeitos para área II e área I. Além disso, verificou-se que 82,58% dos indivíduos da área I estão inseridos no intervalo de 300 a 600 cm de altura, enquanto 74,13% dos sujeitos da área II estão contidos entre 100-400 cm.

**Figura 15** – Distribuição de indivíduos por classes de altura em uma área de caatinga sem pastejo, no Município de Pombal, Paraíba.



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

**Figura 16** – Distribuição de indivíduos por classes de altura em uma área de caatinga com pastejo, no Município de Pombal, Paraíba.



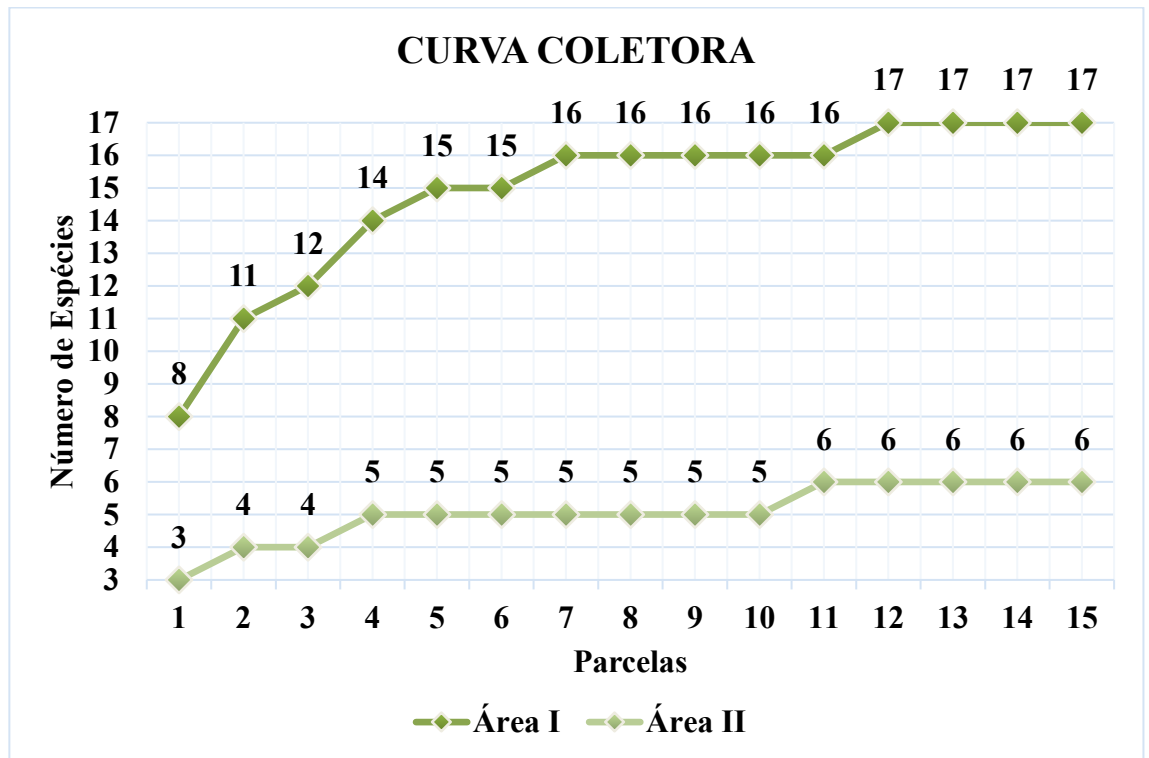
Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Estudos realizados por Lucena (2017), em áreas de caatinga no município de Serra Negra do Norte – RN, e por Júnior (2021), em uma área de caatinga conservada na cidade de Brejo do Cruz-PB, registraram maior quantidade de indivíduos em uma faixa de altura de 300-550 cm, sendo próximo ao intervalo com a maior representatividade de espécies na área I deste trabalho. Já os trabalhos de Medeiros *et al.* (2018), Luna *et al.* (2018) e Marques *et al.* (2020), inscreveram o maior número de sujeitos levantados na menor classe de altura produzida, semelhante à distribuição feita na área II deste estudo.

### 5.5.3 Curva do Coletor

Na figura 15 pode-se observar as curvas dos coletores produzidas para as áreas I e II, demonstrando o número de espécies em função das parcelas ou área acumulada (1.500 m<sup>2</sup>). Já nas quatro primeiras parcelas, a maior parte das espécies foram levantadas, representando 82,35% dos táxons da área sem pastejo e 83,33% da área sob pastejo. As curvas propendem a estabilizar-se a partir da quarta e sétima parcela, respectivamente, para a área II e área I, apresentando, destes pontos em diante, um aumento unitário no número de espécies. As curvas das áreas II e I são encerradas nas parcelas 11 e 12, nesta ordem, sugerindo uma baixa probabilidade do aparecimento de outras espécies (inéditas ou raras).

**Figura 17** – Curvas dos coletores para duas áreas de caatinga, no Município de Pombal, Paraíba.



Autores como Lima *et al.* (2019), Batista *et al.* (2019) e Andrade *et al.* (2022) relacionaram a estabilização da curva do coletor com a suficiência amostral de parcelas para representação da riqueza de espécies nas áreas de estudos, mesmo estes dois últimos apresentando uma área amostral menor que 1,0 hectare. Entretanto, Luna *et al.* (2018) advertem que muitas destas conclusões podem ser honestas, mas nem sempre verdadeiras, uma vez que a curva do coletor nem sempre reproduz a realidade, posto que não considera outras espécies observadas fora das parcelas durante o levantamento.

Esta advertência é válida neste estudo, uma vez que outras plantas como *Sarcomphalus joazeiro* (juazeiro), *Prosopis juliflora* (algaroba), *Microdesmia rigida* (oiticica) e *Tabebuia aurea* (craibeira ou caraíba) foram observadas nas áreas abordadas, todavia, não estavam contidas nas delimitações das parcelas.



## 6. CONCLUSÃO

1. O método científico empregado mostrou-se útil para o propósito desta pesquisa, podendo ser indicado para outros estudos de impactos ambientais;

2. Os resultados obtidos sugerem que a forma local de manejo dos rebanhos, praticada também na maioria das propriedades rurais do semiárido nordestino, tem impactos ambientais negativos sobre a fitocenose da Caatinga, refletida sobretudo na perda da diversidade florística, na redução do número de indivíduos e na uniformidade;

3. O pousio e/ou a rotação de pastejo devem constituir-se uma prática rotineira do manejo dos rebanhos, de modo a diminuir a pressão do pastejo sobre as espécies vegetais e garantir sua regeneração natural através da renovação do banco de sementes, sobretudo daquelas espécies vegetais mais predadas;

4. Os estudos florísticos e fitossociológicos na Caatinga permanecem relevantes para a conservação deste bioma em convivência com a realização de atividades degradantes (agricultura, pecuária, extração vegetal, dentre outros). Além disso, servem como base de dados importantes para a necessária criação de unidades de conservação (UC) nesses ecossistemas.

## REFERÊNCIAS

- AESA, Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. GEO PORTAL: Shapefiles. Paraíba, 2023. Disponível em: <http://geoserver.aesa.pb.gov.br/geoprocessamento/geoportal/shapes.html>. Acesso em: 1 mar. 2023.
- AGUIAR, J.; LACHER JUNIOR, T.E.; DA SILVA, J.M.C. The Caatinga. In: MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; ROBLES GIL, P. et al. (Eds.). **Wilderness. Earth's last wild places**. Cemex: Agrupación Serra Madre. P. 174-181, 2002.
- AGUIAR, Roberto Valmorbida de. **Fitossociologia e paisagismo: identificação de espécies arbóreas para uso na arborização urbana**. 2017. Tese (Doutorado em Agronomia). Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, RS, 2017.
- ALBUQUERQUE, Macio Augusto et al. Comparação entre coeficientes similaridade uma aplicação em ciências florestais. **Matemática e Estatística em Foco**, v. 4, n. 2, p. 102-114, 2016.
- ALMEIDA, Raphael Augusto Pereira de. **Sobrevivência de espécies arbóreas da caatinga em dois projetos de recuperação de áreas degradadas**. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso.
- ALVES, Livia Laiane Barbosa et al. Análise florística e estrutural de uma área de Caatinga preservada no município de Mossoró/RN. **Conexões-Ciência e Tecnologia**, v. 11, n. 1, p. 8-15, 2017.
- AMORIM, I.L.; SAMPAIO, E.V.S.B.; ARAUJO, E.L. Flora e estrutura da vegetação arbustivo e arbórea de uma área de caatinga do Seridó, RN, Brasil. **Acta Botânica Brasileira**, v. 19, n. 3, p. 615-623, 2005.
- ANDRADE, Rênio Leite de et al. Florística e fitossociologia de uma área de caatinga no município de Jardim de Piranhas-RN. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 9, p. 61159-61172, 2022.
- ARAÚJO, Ana Patricia Fernandes de Lima. **Plantas daninhas em cultivos da caatinga: diversidade, simi-laridade e fitogeografia**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso.
- ARAUJO, Raianna Oliveira et al. Levantamento Florístico do Jardim Botânico de São Gonçalo do Amarante, Ceará, Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 13, n. 3, p. 1162-1176, 2020.
- BARBOSA, Alex da Silva et al. Composição, similaridade e estrutura do componente arbustivo-arbóreo de áreas de Caatinga. **Nativa**, v. 8, n. 3, p. 314-322, 2020.
- BATISTA, Felipe Gomes et al. Florística e fitossociologia em um remanescente florestal de caatinga no município de Caicó-RN, Brasil. **DESAFIOS-Revista Interdisciplinar da Universidade Federal do Tocantins**, v. 6, n. 3, p. 118-128, 2019.
- BOVINI, M.G. 2020. Sida in Flora do Brasil 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://floradobrasil2020.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB9203>>. Acesso em: 04 mai. 2023

BRASIL. Ministério da Integração Nacional – MIN. Nova delimitação do semiárido brasileiro. Brasília, 2006. 32 p.

CALLEGARO, Rafael Marian et al. Influência de fatores ambientais sobre espécies vegetais em floresta estacional para uso potencial em restauração. **Nativa**, v. 6, n. 1, p. 91-99, 2018.

CARDOSO, Edson Lopes et al. Levantamento florístico e fitossociológico em uma área de caatinga em Pacajus, CE. **MAGISTRA**, v. 31, p. 805-814, 2020.

CHAVES, Alan Del Carlos Gomes et al. A importância dos levantamentos florístico e fitossociológico para a conservação e preservação das florestas. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 9, n. 2, p. 43-48, 2013.

CORAIOLA, Márcio. **Caracterização estrutural de uma Floresta Estacional Semidecidual localizada no município de Cássia-MG**. 1997. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais)–Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

CPRM- Serviço Geológico Do Brasil. Diagnóstico do Município de Pombal. 2005. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea estado da Paraíba.

CRUZ, Denise Dias da. **Ecologia**. João Pessoa: Editora da UFPB, 2015. 252 p.

DARIO, Fabio Rossano. Estudo fitossociológico de uma área de caatinga em estágio inicial de sucessão ecológica no estado da Paraíba, Brasil. **Revista Geotemas**, v. 7, n. 1, p. 71-83, 2017.

FERNANDES, Jéssica Viana. **Florística e fitossociologia de uma área de Caatinga, no município de Porto da Folha, Sergipe**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso.

FERNANDES, Moabe Ferreira; QUEIROZ, Luciano Paganucci de. Vegetação e flora da Caatinga. **Ciência e cultura**, v. 70, n. 4, p. 51-56, 2018.

FILHO, João Ambrósio de Araújo. **Manejo pastoril sustentável da caatinga**. Recife, PE: Projeto Dom Helder Câmara, 2013. 200 p. ISBN 978-85-64154-04-9

FOREST-GIS. Shapefiles: Malha Territorial do Brasil 2020. 2023. Disponível em: <https://forest-gis.com/download-de-shapefiles/>. Acesso em: 1 mar. 2023.

FREITAS, Francisco de Assis de et al. Estrutura fitossociológica da vegetação arbóreo-arbustiva em área de caatinga com histórico de perturbação antrópica na Paraíba, Brasil. **Acta Biológica Catarinense**, v. 7, n. 1, p. 92-102, 2020.

GIULIETTI, Ana Maria et al. Diagnóstico da vegetação nativa do bioma Caatinga. **Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação**, 2004.

GIULLIETTI, A.M.; CONCEIÇÃO, A.; QUEIROZ, L.P. Diversidade e caracterização das fanerógamas do semiárido brasileiro. Recife. **Instituto do Milênio do Semi-Árido**, v. 1, 2006. 488p.

GONZAGA, Allanne Pillar Dias; ALMEIDA, Hisaias de Souza; VAN DEN BERG, Eduardo. Síndromes de dispersão no perfil de um ecótono floresta estacional decidual/semidecidual no sudoeste de Minas Gerais. **Editora Científica Digital**, v. 1. 2022.

GUIMARÃES, Yasmin Cynara de Oliveira et al. Influência da sazonalidade climática na valoração a paisagem da caatinga: Aplicação da lambioeva no lajedo do bravo–boa vista–paraíba, Brasil. **Revista Espaço e Geografia**, v. 24, n. 2, p. 95: 113-95: 113, 2021.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. CIDADES: Panorama de Pombal-PB. 2023. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/pombal/panorama>. Acesso em: 20 mar. 2023.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Mapa de biomas do Brasil: primeira aproximação. Brasília: IBGE/MMA, 2004. 1 Mapa, Escala 1:5.000.000.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Biomas e Sistema Costeiro-Marinho do Brasil: Compatível com a escala 1:250 000. Rio de Janeiro: **Série Relatórios Metodológicos, 2019**. 168 p. v. 45. ISBN 978-85-240-4510-3.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Brasil: uma visão geográfica e ambiental no início do século XXI**. Rio de Janeiro, RJ: IBGE, Coordenação de Geografia, 2016. 435 p. ISBN 978-85-240-4386-4.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Países: Brasil. Brasília, DF, 2023. Disponível em: <https://pais.es.ibge.gov.br/#/mapa>. Acesso em: 15 maio 2023.

INMET, Instituto Nacional de Meteorologia. **NORMAIS CLIMATOLÓGICAS DO BRASIL: Período: 1981-2010**. Brasília, DF, 2023. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/normais>. Acesso em: 30 maio 2023.

INSTITUTO DA POTASSA & FOSFATO. **Manual internacional de fertilidade do solo**. 2ed., rev, e ampl. Piracicaba: POTAFÓS, 1998. 177p.

JÚNIOR, Antônio Edmilson Camelo; SILVA, Guilherme; CONCEIÇÃO, Gonçalo. Florística de um Fragmento Vegetacional da Área de Proteção Ambiental do Buriti do Meio, Caxias, Maranhão. **Agrarian Academy**, v. 4, n. 07, 2017.

JÚNIOR, Lécio Resende Pereira; ANDRADE, Alberício Pereira de; ARAÚJO, Kallianna Dantas. Composição florística e fitossociologia de um fragmento de caatinga em Monteiro, Paraíba. **Holos**, v. 6, p. 73-87, 2012.

JÚNIOR, Marcelo Pereira Dutra. **Fitossociologia e indicadores ecológicos em áreas de Caatinga com diferentes usos no Sertão da Paraíba, Brasil**. 2021. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

KÖPPEN, W. P. Climatologia. México: Fundo de Cultura Económica, 1948.

LIMA, Jacira R. et al. Fitossociologia dos componentes lenhoso e herbáceo em uma área de caatinga no Cariri Paraibano, PB, Brasil. **Hoehnea**, v. 46, 2019.

LIMA, Raelly Silva et al. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi no município de Vitória da Conquista-BA. **Magistra**, v. 28, n. 3/4, p. 390-402, 2016.

LUCENA, Marcelo Silva de. **Fitossociologia e acúmulo de serapilheira em uma área de caatinga submetida a diferentes sistemas silviculturais**. 2017. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais). Universidade Federal de Campina Grande, Patos.

LUNA, Rômulo Gil de et al. Análise florística e fitossociológica de quatro áreas de caatinga sob diferentes densidades de caprinos no Cariri Paraibano, Brasil. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 5, n. 9, p. 191-229, 2018.

LUNA, Rômulo Gil de. **Florística e fitossociologia, deposição de serapilheira e atividade microbiana em áreas de caatinga sob pastejo caprino**. 2015. 187 p. Tese de Doutorado (Doutor em Agronomia) – Universidade Federal da Paraíba, Areia-PB, 2015.

MACEDO, Wallassy de Sousa et al. Análise do componente arbóreo em uma área de ecótono Cerrado-Caatinga no sul do Piauí, Brasil. **Scientia Plena**, v. 15, n. 1, 2019.

MAGURRAN, Anne E. **Medindo a Diversidade Biológica**. Tradução: Dana Moiana Vianna. Curitiba: UFPR, 2011. 261 p.

MAIA, Josemir Moura et al. Motivações socioeconômicas para a conservação e exploração sustentável do bioma Caatinga. **Desenvolvimento e meio ambiente**, v. 41, 2017.

MARINHO, Itaragil Venâncio et al. Análise comparativa de dois remanescentes arbustivo-arbóreo de Caatinga. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 39, 2019.

MARQUES, Fábio José et al. Florística e estrutura do componente arbustivo-arbóreo da caatinga nas margens do rio Sucuru em Coxixola, Paraíba: reflexos da antropização. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 4, p. 20058-20072, 2020.

MEDEIROS, Felipe Silva de et al. Florística, fitossociologia e modelagem da distribuição diamétrica em um fragmento de Caatinga em São Mamede-PB. **Agropecuária Científica no Semiárido**. 2018.

MEDEIROS, Natielly Cristine Gomes de et al. Levantamento florístico e fitossociológico em remanescente florestal em Patos-PB. **DESAFIOS-Revista Interdisciplinar da Universidade Federal do Tocantins**, v. 8, n. 1, p. 120-129, 2021.

MELO, Aretuza Candeia de. Limitações e confrontações do sistema agropastoril e o seu potencial de degradação ambiental no assentamento rural Patativa do Assaré–Patos/PB. **I Congresso Internacional do Semiárido – CONIDIS**. 2016.

MMA – Ministério do meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Caatinga. Brasília: Universidade Federal de Pernambuco/Fundação de Apoio ao Desenvolvimento, Fundação Biodiversitas, EMBRAPA/Semiárido. 2002.

MMA, Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. Caatinga. 28 jan. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/ecossistemas-1/biomas/caatinga>. Acesso em: 15 mar. 2023.

MORAIS, Jessé Filipe de Queiroz; RODRIGUES, Marco Túlio Alves Nolasco; PÁDUA, Flávio Luis Cardeal. Análise e comparação de métodos de recomendações e seus coeficientes para sistemas de recomendação de filmes. **Semana de Iniciação Científica e Tecnologia – SICIT**. Universidade de Itaúna. 2017.

MORO, Marcelo Freire; MARTINS, Fernando Roberto. Métodos de Levantamento do Componente Arbóreo-Arbustivo. *In*: FELFILI, Jeanine Maria *et al*, (org.). **Fitossociologia no Brasil: métodos e estudos de casos**. Comissão de Especialistas em Fitossociologia/Sociedade Botânica do Brasil. Viçosa - MG: UFV, 2011. v. 1, cap. 6, p. 174-212.

NÓBREGA, Adilson. Vegetação da caatinga tem potencial para alimentação de rebanhos. [S. l.]: **EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**, 8 mar. 2016. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/10455882/vegetacao-da-caatinga-tem-potencial-para-alimentacao-de-rebanho>. Acesso em: 16 mar. 2023.

ODUM, E. P e BARRET, G. W. **Fundamentos de ecologia**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

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

PADILHA, Roberta Croda; JÚNIOR, Valdivino Domingos de Oliveira; BISPO, Ângela de Fatima Pereira. Levantamento florístico em um fragmento para criação de uma unidade de conservação (UC) de proteção integral na categoria horto florestal. **Brazilian Journal of Science**, v. 1, n. 6, p. 1-13, 2022.

PAIVA, Carla Daniela Guedes et al. Fitossociologia da caatinga na Floresta Nacional de Açú, Estado do Rio Grande do Norte, Brasil e entorno: diversidade e biogeografia do componente lenhoso. **Hoehnea**, v. 48, 2021.

PIAZENTINE, Ana Eliza et al. Levantamento fitossociológico na cultura do amendoim. **South American Sciences**, v. 1, n. 1, p. e2031-e2031, 2020.

RÉGIS, Kayo Matheus Clementino. **Composição florística, estrutura e rendimento da biomassa de plantas forrageiras em áreas de Caatinga**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal da Paraíba, Areia-PB. 2018.

REIS, Daniel Oliveira; MENDONÇA, Diego de Andrade; FABRICANTE, Juliano Ricardo. Levantamento florístico e fitossociológico do estrato arbustivo-arbóreo de uma área de Caatinga em Pernambuco, **Brasil. Journal of Environmental Analysis and Progress**, v. 7, n. 1, p. 041-051, 2022.

REIS, Matheus O. et al. Hypomyelinogenesis associated with transplacental poisoning by *Sida carpinifolia* (Malvaceae) in fetus and newborn calves. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 38, p. 1371-1375, 2018.

RIBEIRO, Henrique Galetto et al. Utilização de redes neurais artificiais para estimação da biodiversidade de fragmentos florestais. **Cadernos Camilliani** e-ISSN: 2594-9640, v. 16, n. 4, p. 1754-1770, 2019.

ROCHA, Amanda Macêdo; LUZ, Anne Ranielly Monteiro; ABREU, Maria Carolina de. Composição e similaridade florística de espécies arbóreas em uma área de Caatinga, Picos, Piauí. **Pesquisas, Botânica**, v. 70, p. 175-185, 2017.

ROCHA, Brena P. et al. Biópsia hepática como método diagnóstico para intoxicação por plantas que contêm swainsonina. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 36, p. 373-377, 2016.

ROCHA, Iara Cristina Araújo et al. **Análise da composição florística e da fitossociologia de uma área da caatinga**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Campina Grande, Patos.

RODAL, M. J. N., Sampaio, E. V. S. B. & Figueiredo, M. A. Métodos em estudos florísticos e fitossociológicos: ecossistema caatinga. Brasília: **Sociedade Brasileira de Botânica – SBB**. 2013. 37 p.

RODAL, Maria Jesus Nogueira. **Fitossociologia da vegetação arbustivo-arbórea em quatro áreas de caatinga em Pernambuco**. 1992. 198f. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP. 1992.

RODAL, Maria Jesus Nogueira; COSTA, Keila Cristina Carvalho; SILVA, Ana Carolina Borges Lins. Estrutura da vegetação caducifólia espinhosa (Caatinga) de uma área do sertão central de Pernambuco. **Hoehnea**, v. 35, p. 209-217, 2008.

RODRIGUES, Ricardo Ribeiro. Análise estrutural das formações florestais ripárias. In: BARBOSA, L.M. (Coordenador). Simpósio sobre mata ciliar. Campinas. **Anais...** Campinas. Fundação Cargill, p. 99-119, 1989.

RONQUIM, Carlos César. **Conceitos de fertilidade do solo e manejo adequado para as regiões tropicais**. 2º ed. 2020.

SABINO, Francisco Geovanio da Silva; CUNHA, Maria do Carmo Learth; SANTANA, Gregório Mateus. Estrutura da vegetação em dois fragmentos de caatinga antropizada na Paraíba. **Floresta e Ambiente**, v. 23, p. 487-497, 2016.

SAMPAIO, E.V.S.B. Caracterização do bioma caatinga. In: GARIGLIO, A.A.; SAMPAIO, E.V.S.B.; CESTARO, L.A., et al. (Org.). Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da Caatinga. Brasília: **Serviço Florestal Brasileiro**, 2010. 368p.

SAMPAIO, E.V.S.B.; MENEZES, R.S.C. Perspectiva de uso do solo no semiárido nordestino. In: ARAÚJO, Q.R. 500 anos de uso do solo no Brasil. Viçosa: **Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**, 2002. p.339-363.

SAMPAIO, Everardo Valadares de Sá Barretto et al. Uso e ocupação das terras semiáridas. **Agricultura de baixa emissão de carbono em regiões semiáridas**, p. 9.2022.

SANTANA, CA de A.; SILVA, VG da; SILVA, A. T. **Manual de identificação de mudas de espécies florestais**. Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Rio de Janeiro, Segunda Edição, 2016.

SANTANA, José Augusto da Silva et al. Estrutura e distribuição espacial da vegetação da Caatinga na Estação Ecológica do Seridó, RN. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 36, n. 88, p. 355-361, 2016.

SANTANA, José Augusto da Silva et al. Florística, Fitossociologia e Índices de Diversidade da Caatinga em Assentamento Rural no Rio Grande do Norte, Brasil. **Biodiversidade Brasileira-BioBrasil**, n. 1, 2021.

SANTOS, Geovânia Ricardo dos et al. Composição florística e fitossociológica em ambiente de caatinga, na estação ecológica curral do meio, Alagoas. **Geo UERJ**, n. 37, p. 31804, 2020.

SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C., et al. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5. ed. rev. e ampl. Brasília: EMBRAPA. 2018.

SANTOS, Thaíse da Silva; BARROS, Rubens Pessoa de. Entomofauna em área de Caatinga no município de Batalha–AL. **Revista Ambientale**, v. 13, n. 2, p. 53-59, 2021.

SANTOS, William de Sousa et al. Análise florística-fitossociológica e potencial madeireiro em área de caatinga submetida a manejo florestal. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 13, n. 3, p. 203-211, 2017.

SANTOS, William de Sousa et al. Caracterização florístico-fitossociológica do componente lenhoso em fragmento de caatinga no município de Upanema-RN. **Nativa**, v. 5, n. 2, p. 85-91, 2017.

SANTOS, William de Sousa et al. Estudo fitossociológico em fragmento de caatinga em dois estágios de conservação, Patos, Paraíba. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 13, n. 4, p. 305-321, 2017.

SCHLEDER, Eloty Justina Dias; AGUIAR, Eduardo Barreto; MATIAS, Rosemary. **Material Didático: Introdução a Taxonomia e Sistemática Vegetal**. 2020.

SHANNON, Claude E. A mathematical theory of communication. **The Bell system technical journal**, v. 27, n. 3, p. 379-423, 1948.

SILVA, Erick Daniel Gomes da et al. Florística e estrutura do componente arbustivo-arbóreo em ambiente de caatinga, Rio Grande do Norte, Brasil. **Nativa**, v. 10, n. 1, p. 125-130, 2022.

SILVA, Francisco Tales da. **Análise fitossociológica e florística do bioma caatinga no município de Aparecida-PB**. 2018. Dissertação de mestrado (Mestrado em Sistemas Agroindustriais). Universidade Federal de Campina Grande, Pombal.

SILVA, G.G. **A problemática da desertificação do ecossistema da caatinga do Município de São João do Cariri**. 1993. 94f. Monografia (Especialização) -Universidade Federal do Piauí, Teresina, 1993.

SILVA, J.M.C.; TABARELLI, M.; FONSECA, M.T., et al. (Orgs.). Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para conservação. MMA. – UFPE – **Conservation International – Biodiversitas – Embrapa Semiárido**. Brasília. 2004. 382p.

SILVA, Jackson da et al. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em cultivo de batata-doce. **Revista Ciência Agrícola**, v. 15, n. 2, p. 45-52, 2017.

SILVA, Matthaus Klismann da Costa et al. **Levantamento florístico e fitossociológico de espécies arbóreas no Horto Florestal da UFCG-Patos, PB**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Campina Grande, Patos.

SILVA, Rayane Rafaelle da. **Levantamento florístico de plantas exóticas da Paraíba Nordeste/Brasil**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso.



SILVA, Vinícius Nascimento da. **Produção e decomposição de serrapilheira em um remanescente de savana estépica**. Pombal, 2016. 33 f. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Campina Grande, Pombal.

SKALSKI, Juliana; DITTRICH, João Ricardo. Epidemiologia de intoxicações de herbívoros por plantas na Região Metropolitana de Curitiba, Paraná. **Archives of Veterinary Science**, v. 22, n. 1, 2017.

SOIL SURVEY STAFF. **Keys to soil taxonomy**. 13th ed. Washington, DC: United States Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service. 2022.

SOUSA, José Fábio de Oliveira et al. Composição florística de duas áreas de Caatinga da Chapada do Araripe. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 13, p. e506101321398-e506101321398, 2021.

SOUZA, Danilo Diego de. **Adaptações de plantas da Caatinga**. Oficina de Textos, 2020.

SOUZA, Elizângela Maria de et al. Plantas da caatinga: um olhar multidisciplinar. Petrolina-PE: **IFSertãoPE**, 2021. 153 p.

SOUZA, Mary Regina de et al. Caracterização florística e fitossociológica do componente lenhoso de um fragmento florestal de Caatinga em Serra do Mel, Rio Grande do Norte, Brasil. **Nativa**, v. 8, n. 3, p. 329-335, 2020.

SOUZA, Stefanny Martins de. **Cobertura e regeneração vegetal como preditores do processo de desertificação na caatinga**. 2020. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Ecologia e Conservação). Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande.

TABARELLI, M.; SILVA, J.M.C.; SANTOS, et al. Análise de representatividade das unidades de conservação de uso direto e indireto na Caatinga. Relatório do Projeto Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade da Caatinga, Petrolina, Brasil. Petrolina: **The Nature Conservancy do Brasil & Associação Caatinga**. 2000.

TABARELLI, Marcelo et al. Caatinga: legado, trajetória e desafios rumo à sustentabilidade. **Ciência e Cultura**, v. 70, n. 4, p. 25-29, 2018.

TAVARES, Valter Cardoso. A percepção ambiental dos agricultores rurais do município de queimadas/PB sobre a degradação do Bioma Caatinga. **Acta Geográfica**, v. 12, n. 28, p. 74-89, 2018.

VASCONCELOS, Alexandre Dias Martins et al. Caracterização florística e fitossociológica em área de Caatinga para fins de manejo florestal no município de São Francisco-PI. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 13, n. 4, p. 329-337, 2017.

VITAL, Maria Janaina Lira et al. Levantamento florístico na Caatinga: comparação entre uma área preservada e uma área degradada no Sertão Pernambucano. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 12, p. e76101220153-e76101220153, 2021.

VITÓRIO, Camila Dáphiny Pereira. **Florística e fitossociologia na Floresta Nacional Contendas do Sincorá, Bahia**. 2019. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Recursos Genéticos Vegetais). Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas.

ZANETTI, R. Análise fitossociológica e alternativas de manejo sustentável da mata da agronomia, Viçosa, Minas Gerais. Viçosa: UFV, 1994. 92 p. Trabalho integrante do conteúdo programático da disciplina Manejo Sustentado de Florestas Naturais.



## ANEXO 2

- Planilha com os registros dos dados florísticos e fitossociológicos da área I.

DATA	PARCELA	NUM. ÁRV.	NOME VULGAR	ALTURA	PERÍMETRO
13/12/2022	1°	1	JUREMA BRANCA	4,1	20,9
13/12/2022	1°	2	JUREMA BRANCA	5,7	46,1
13/12/2022	1°	3	MOFUMBO	2,2	10,1
13/12/2022	1°	4	JUREMA BRANCA	4,2	10,3
13/12/2022	1°	5	PEREIRO	1,6	11,0
13/12/2022	1°	6	JUREMA BRANCA	3,9	12,0
13/12/2022	1°	7	PEREIRO	4,4	58,0
13/12/2022	1°	8	MANDACARU	4,0	64,0
13/12/2022	1°	9	MANDACARU	1,7	21,0
13/12/2022	1°	10	MOFUMBO	4,3	15,0
13/12/2022	1°	11	MOFUMBO	4,3	10,0
13/12/2022	1°	12	MOFUMBO	4,3	12,5
13/12/2022	1°	13	MOFUMBO	4,3	10,0
13/12/2022	1°	14	PEREIRO	4,6	65,0
13/12/2022	1°	15	AMEIXA	1,9	14,0
13/12/2022	1°	16	JUREMA BRANCA	3,7	12,0
13/12/2022	1°	17	JUREMA BRANCA	3,6	17,2
13/12/2022	1°	18	PEREIRO	2,3	53,0
13/12/2022	1°	19	JUREMA BRANCA	5,0	19,0
13/12/2022	1°	20	PEREIRO	2,1	45,5
13/12/2022	1°	21	JUREMA BRANCA	4,0	10,0
13/12/2022	1°	22	AMEIXA	2,1	22,0
13/12/2022	1°	23	AMEIXA	2,5	37,0
13/12/2022	1°	24	AMEIXA	2,9	21,0
13/12/2022	1°	25	PEREIRO	2,7	40,0
13/12/2022	1°	26	PAU-FERRO	5,1	31,0
13/12/2022	1°	27	JUREMA BRANCA	4,3	21,0
13/12/2022	1°	28	AMEIXA	2,3	14,3
13/12/2022	1°	29	JUREMA BRANCA	4,5	60,0
13/12/2022	1°	30	JUREMA BRANCA	4,4	14,0
13/12/2022	1°	31	JUREMA BRANCA	5,7	37,0
13/12/2022	1°	32	MOFUMBO	4,3	15,5
13/12/2022	1°	33	PEREIRO	2,1	24,0
13/12/2022	1°	34	JUREMA BRANCA	4,0	11,5
13/12/2022	1°	35	JUREMA BRANCA	4,0	10,5
13/12/2022	1°	36	JUREMA BRANCA	4,3	13,5

13/12/2022	1°	37	MOFUMBO	2,4	14,0
13/12/2022	1°	38	JUREMA BRANCA	3,7	17,0
13/12/2022	2°	39	JUREMA BRANCA	5,9	20,0
13/12/2022	2°	40	MARMELEIRO	5,4	17,5
13/12/2022	2°	41	MARMELEIRO	5,1	17,0
13/12/2022	2°	42	MARMELEIRO	5,4	17,5
13/12/2022	2°	43	MARMELEIRO	4,0	45,5
13/12/2022	2°	44	PEREIRO	4,2	45,7
13/12/2022	2°	45	JUREMA BRANCA	4,5	11,5
13/12/2022	2°	46	JUREMA BRANCA	5,8	14,8
13/12/2022	2°	47	JUREMA BRANCA	5,8	10,5
13/12/2022	2°	48	JUREMA BRANCA	5,8	12,0
13/12/2022	2°	49	JUREMA BRANCA	3,0	38,5
13/12/2022	2°	50	JUREMA BRANCA	4,3	18,0
13/12/2022	2°	51	JUREMA PRETA	5,8	21,0
13/12/2022	2°	52	JUREMA PRETA	5,9	25,5
13/12/2022	2°	53	MARMELEIRO	5,0	14,0
13/12/2022	2°	54	JUREMA BRANCA	5,8	16,3
13/12/2022	2°	55	MARMELEIRO	3,7	20,5
13/12/2022	2°	56	AROEIRA	8,0	25,0
13/12/2022	2°	57	PEREIRO	3,6	26,3
13/12/2022	2°	58	JUREMA BRANCA	5,8	13,0
13/12/2022	2°	59	PEREIRO	5,8	51,5
13/12/2022	2°	60	PEREIRO	5,5	46,5
13/12/2022	2°	61	JUREMA BRANCA	4,9	14,0
13/12/2022	2°	62	JUREMA BRANCA	4,9	14,6
13/12/2022	2°	63	PEREIRO	4,4	24,5
13/12/2022	2°	64	PAU-FERRO	4,4	26,0
13/12/2022	2°	65	JUREMA BRANCA	4,5	12,5
13/12/2022	2°	66	JUREMA BRANCA	4,4	9,5
13/12/2022	2°	67	JUREMA BRANCA	3,9	11,0
13/12/2022	2°	68	JUREMA BRANCA	5,6	41,0
13/12/2022	2°	69	PEREIRO	4,4	37,6
13/12/2022	2°	70	PEREIRO	4,5	40,4
13/12/2022	2°	71	MOFUMBO	1,6	10,5
13/12/2022	2°	72	PEREIRO	4,7	79,0
13/12/2022	2°	73	JUREMA BRANCA	5,4	19,7
13/12/2022	2°	74	JUREMA BRANCA	5,2	12,4
13/12/2022	2°	75	PEREIRO	4,6	31,3
13/12/2022	3°	76	MARMELEIRO	4,0	11,3
13/12/2022	3°	77	MARMELEIRO	4,0	16,8

13/12/2022	3°	78	PEREIRO	5,9	51,2
13/12/2022	3°	79	MARMELEIRO	5,9	62,0
13/12/2022	3°	80	MARMELEIRO	2,6	9,9
13/12/2022	3°	81	MARMELEIRO	3,9	22,8
13/12/2022	3°	82	MARMELEIRO	5,2	23,9
13/12/2022	3°	83	MOFUMBO	3,3	45,0
13/12/2022	3°	84	MARMELEIRO	5,2	26,7
13/12/2022	3°	85	MARMELEIRO	4,0	12,0
13/12/2022	3°	86	PEREIRO	5,2	60,5
13/12/2022	3°	87	MARMELEIRO	4,0	10,0
13/12/2022	3°	88	MARMELEIRO	5,0	23,4
13/12/2022	3°	89	PEREIRO	5,0	22,0
13/12/2022	3°	90	PEREIRO	4,2	44,0
13/12/2022	3°	91	MOFUMBO	3,3	10,8
13/12/2022	3°	92	AMEIXA	2,9	23,0
13/12/2022	3°	93	PEREIRO	4,4	56,6
13/12/2022	3°	94	MARMELEIRO	4,7	31,2
13/12/2022	3°	95	PEREIRO	3,2	18,5
13/12/2022	3°	96	PEREIRO	3,0	14,4
13/12/2022	3°	97	PEREIRO	4,0	37,0
13/12/2022	3°	98	MARMELEIRO	3,1	15,2
13/12/2022	3°	99	PEREIRO	4,5	30,3
13/12/2022	3°	100	PEREIRO	4,0	29,0
13/12/2022	3°	101	PEREIRO	3,5	23,0
13/12/2022	3°	102	MARMELEIRO	4,0	19,0
13/12/2022	3°	103	AMEIXA	2,1	54,5
13/12/2022	3°	104	PEREIRO	3,0	29,0
13/12/2022	3°	105	MARMELEIRO	5,0	13,3
13/12/2022	3°	106	PEREIRO	4,6	34,5
13/12/2022	3°	107	PEREIRO	2,5	13,5
13/12/2022	3°	108	PEREIRO	2,8	28,3
13/12/2022	3°	109	MARMELEIRO	4,6	14,0
13/12/2022	3°	110	MARMELEIRO	4,2	55,5
13/12/2022	4°	111	JUREMA BRANCA	5,0	14,5
13/12/2022	4°	112	PINHÃO BRANCO	3,7	22,0
13/12/2022	4°	113	PEREIRO	5,2	40,0
13/12/2022	4°	114	MARMELEIRO	4,2	33,0
13/12/2022	4°	115	JUREMA BRANCA	3,6	10,7
13/12/2022	4°	116	AMEIXA	2,0	18,0
13/12/2022	4°	117	JUREMA BRANCA	3,4	40,5
13/12/2022	4°	118	MARMELEIRO	4,3	11,0

13/12/2022	4°	119	MARMELEIRO	4,3	20,0
13/12/2022	4°	120	MARMELEIRO	4,1	20,0
13/12/2022	4°	121	MARMELEIRO	4,3	19,3
13/12/2022	4°	122	MARMELEIRO	4,4	14,3
13/12/2022	4°	123	MARMELEIRO	4,4	14,4
13/12/2022	4°	124	PEREIRO	3,0	24,4
13/12/2022	4°	125	PEREIRO	4,4	45,4
13/12/2022	4°	126	PEREIRO	4,2	22,5
13/12/2022	4°	127	PEREIRO	3,1	16,9
13/12/2022	4°	128	MARMELEIRO	4,5	20,5
13/12/2022	4°	129	MARMELEIRO	5,2	15,3
13/12/2022	4°	130	PEREIRO	4,3	17,5
13/12/2022	4°	131	PEREIRO	4,6	31,5
13/12/2022	4°	132	MARMELEIRO	4,1	24,0
13/12/2022	4°	133	JUREMA BRANCA	5,5	19,8
13/12/2022	4°	134	JUREMA BRANCA	4,4	9,8
13/12/2022	4°	135	JUREMA BRANCA	4,4	11,2
13/12/2022	4°	136	PEREIRO	4,4	27,8
13/12/2022	4°	137	MARMELEIRO	4,4	17,5
13/12/2022	4°	138	JUREMA BRANCA	4,5	11,3
13/12/2022	4°	139	MARMELEIRO	4,8	20,8
13/12/2022	4°	140	FEIJÃO BRAVO	4,0	14,5
13/12/2022	4°	141	PEREIRO	3,0	17,4
13/12/2022	4°	142	PEREIRO	4,4	40,5
13/12/2022	4°	143	PEREIRO	4,9	29,0
13/12/2022	4°	144	MARMELEIRO	3,5	14,8
13/12/2022	4°	145	PEREIRO	3,8	27,0
13/12/2022	4°	146	MARMELEIRO	4,9	20,8
13/12/2022	4°	147	PEREIRO	4,4	46,5
13/12/2022	4°	148	MARMELEIRO	3,0	11,9
13/12/2022	4°	149	PEREIRO	2,5	13,0
13/12/2022	4°	150	JUREMA BRANCA	4,3	14,4
13/12/2022	4°	151	PEREIRO	4,4	32,0
13/12/2022	4°	152	MARMELEIRO	4,0	23,0
13/12/2022	4°	153	MARMELEIRO	3,4	15,0
13/12/2022	4°	154	MARMELEIRO	3,3	18,8
13/12/2022	4°	155	PEREIRO	1,8	16,5
13/12/2022	4°	156	JUREMA BRANCA	2,0	10,5
13/12/2022	4°	157	PEREIRO	4,4	25,5
13/12/2022	4°	158	IPÊ	4,5	17,9
13/12/2022	4°	159	JUREMA BRANCA	4,6	9,6

13/12/2022	4°	160	PEREIRO	3,0	17,5
13/12/2022	4°	161	PEREIRO	4,5	37,5
13/12/2022	4°	162	AMEIXA	3,7	24,0
13/12/2022	4°	163	JUREMA PRETA	4,6	55,5
13/12/2022	4°	164	PEREIRO	1,4	10,0
13/12/2022	4°	165	PEREIRO	3,0	11,8
13/12/2022	4°	166	JUREMA BRANCA	4,2	13,3
13/12/2022	4°	167	PEREIRO	5,6	58,0
13/12/2022	4°	168	JUREMA BRANCA	4,5	10,0
13/12/2022	5°	169	PEREIRO	4,6	45,7
13/12/2022	5°	170	MARMELEIRO	5,2	28,5
13/12/2022	5°	171	JUREMA BRANCA	5,5	10,5
13/12/2022	5°	172	PEREIRO	5,2	63,0
13/12/2022	5°	173	JUREMA BRANCA	5,5	15,5
13/12/2022	5°	174	AMEIXA	3,2	21,0
13/12/2022	5°	175	MARMELEIRO	4,0	17,0
13/12/2022	5°	176	JUREMA BRANCA	4,2	12,0
13/12/2022	5°	177	JUREMA BRANCA	4,4	16,0
13/12/2022	5°	178	MARMELEIRO	4,4	54,0
13/12/2022	5°	179	JUREMA BRANCA	5,0	18,2
13/12/2022	5°	180	JUREMA BRANCA	5,0	23,0
13/12/2022	5°	181	PEREIRO	3,8	27,3
13/12/2022	5°	182	PEREIRO	5,1	40,5
13/12/2022	5°	183	PEREIRO	5,5	43,3
13/12/2022	5°	184	JUREMA BRANCA	3,5	12,5
13/12/2022	5°	185	JUREMA BRANCA	5,0	13,0
13/12/2022	5°	186	PEREIRO	5,2	10,0
13/12/2022	5°	187	PEREIRO	4,0	22,7
13/12/2022	5°	188	MOFUMBO	5,3	41,5
13/12/2022	5°	189	MARMELEIRO	5,0	14,0
13/12/2022	5°	190	MARMELEIRO	5,0	37,0
13/12/2022	5°	191	MOFUMBO	4,5	12,6
13/12/2022	5°	192	MOFUMBO	4,5	12,3
13/12/2022	5°	193	MARMELEIRO	4,0	16,5
13/12/2022	5°	194	PEREIRO	5,6	34,0
13/12/2022	5°	195	MARMELEIRO	4,4	18,0
13/12/2022	5°	196	MARMELEIRO	4,4	19,0
13/12/2022	5°	197	JUREMA BRANCA	5,5	15,5
13/12/2022	5°	198	MARMELEIRO	3,9	12,0
13/12/2022	5°	199	MARMELEIRO	5,6	13,0
13/12/2022	5°	200	PEREIRO	4,0	34,8



13/12/2022	5°	201	JUREMA BRANCA	5,9	19,0
13/12/2022	5°	202	PEREIRO	3,8	22,4
13/12/2022	5°	203	PEREIRO	4,4	59,0
13/12/2022	5°	204	MARMELEIRO	4,5	11,8
13/12/2022	5°	205	JUREMA BRANCA	4,4	21,5
13/12/2022	5°	206	MARMELEIRO	4,4	11,0
13/12/2022	5°	207	JUREMA BRANCA	4,5	10,5
13/12/2022	5°	208	PEREIRO	4,6	33,5
13/12/2022	5°	209	JUREMA BRANCA	4,6	11,3
13/12/2022	5°	210	AROEIRA	4,5	19,0
13/12/2022	5°	211	MARMELEIRO	4,0	18,0
13/12/2022	5°	212	MARMELEIRO	4,0	14,5
13/12/2022	5°	213	MARMELEIRO	4,0	18,0
14/12/2022	6°	214	JUREMA BRANCA	4,8	20,4
14/12/2022	6°	215	MOFUMBO	3,0	11,0
14/12/2022	6°	216	JUREMA BRANCA	3,3	10,8
14/12/2022	6°	217	PEREIRO	3,8	35,5
14/12/2022	6°	218	JUREMA BRANCA	4,5	22,5
14/12/2022	6°	219	PEREIRO	5,5	57,0
14/12/2022	6°	220	JUREMA BRANCA	5,6	20,5
14/12/2022	6°	221	JUREMA BRANCA	5,9	29,4
14/12/2022	6°	222	JUREMA BRANCA	4,0	13,5
14/12/2022	6°	223	JUREMA BRANCA	6,3	11,2
14/12/2022	6°	224	PEREIRO	4,2	27,2
14/12/2022	6°	225	PAU-FERRO	5,5	50,0
14/12/2022	6°	226	MOFUMBO	3,9	14,0
14/12/2022	6°	227	JUREMA BRANCA	4,7	27,5
14/12/2022	6°	228	PEREIRO	4,1	38,0
14/12/2022	6°	229	JUREMA BRANCA	4,6	15,0
14/12/2022	6°	230	JUREMA BRANCA	4,6	9,9
14/12/2022	6°	231	JUREMA BRANCA	4,3	9,5
14/12/2022	6°	232	PEREIRO	4,3	32,0
14/12/2022	6°	233	PEREIRO	4,3	26,5
14/12/2022	6°	234	MOFUMBO	3,3	11,0
14/12/2022	6°	235	PEREIRO	2,4	28,7
14/12/2022	6°	236	JUREMA BRANCA	5,1	12,2
14/12/2022	6°	237	PEREIRO	4,7	21,0
14/12/2022	6°	238	JUREMA BRANCA	4,8	11,0
14/12/2022	6°	239	PEREIRO	5,3	17,0
14/12/2022	6°	240	JUREMA BRANCA	6,3	49,0
14/12/2022	6°	241	JUREMA BRANCA	5,6	17,5

14/12/2022	6°	242	JUREMA BRANCA	5,6	18,5
14/12/2022	6°	243	JUREMA BRANCA	5,6	21,8
14/12/2022	6°	244	PEREIRO	4,5	22,4
14/12/2022	6°	245	PINHÃO BRANCO	1,6	10,0
14/12/2022	6°	246	JUREMA BRANCA	5,9	22,9
14/12/2022	6°	247	JUREMA BRANCA	5,2	10,8
14/12/2022	6°	248	JUREMA BRANCA	5,9	11,0
14/12/2022	6°	249	PEREIRO	5,0	58,5
14/12/2022	6°	250	JUREMA BRANCA	4,0	10,2
14/12/2022	7°	251	PEREIRO	5,8	77,9
14/12/2022	7°	252	PEREIRO	3,0	22,4
14/12/2022	7°	253	JUREMA BRANCA	5,0	15,8
14/12/2022	7°	254	JUREMA BRANCA	6,0	15,5
14/12/2022	7°	255	JUREMA BRANCA	5,0	16,0
14/12/2022	7°	256	JUREMA BRANCA	5,0	14,0
14/12/2022	7°	257	JUREMA BRANCA	3,5	32,5
14/12/2022	7°	258	PINHÃO BRANCO	2,0	14,0
14/12/2022	7°	259	MOFUMBO	4,2	10,0
14/12/2022	7°	260	MOFUMBO	4,2	11,5
14/12/2022	7°	261	MOFUMBO	4,2	12,5
14/12/2022	7°	262	PAU-FERRO	5,0	78,0
14/12/2022	7°	263	JUREMA BRANCA	6,2	10,3
14/12/2022	7°	264	JUREMA BRANCA	6,2	12,0
14/12/2022	7°	265	JUREMA BRANCA	6,2	17,0
14/12/2022	7°	266	PEREIRO	3,0	20,5
14/12/2022	7°	267	PEREIRO	2,0	13,2
14/12/2022	7°	268	JUREMA BRANCA	6,2	10,0
14/12/2022	7°	269	JUREMA BRANCA	6,2	11,0
14/12/2022	7°	270	JUREMA BRANCA	6,2	17,5
14/12/2022	7°	271	JUREMA BRANCA	6,2	15,8
14/12/2022	7°	272	JUREMA BRANCA	6,2	10,4
14/12/2022	7°	273	JUREMA BRANCA	6,2	10,6
14/12/2022	7°	274	JUREMA BRANCA	6,2	22,1
14/12/2022	7°	275	JUREMA BRANCA	6,0	32,5
14/12/2022	7°	276	JUREMA BRANCA	5,5	10,5
14/12/2022	7°	277	JUREMA BRANCA	5,5	32,5
14/12/2022	7°	278	JUREMA BRANCA	5,9	20,0
14/12/2022	7°	279	JUREMA BRANCA	5,9	18,0
14/12/2022	7°	280	JUREMA BRANCA	5,9	13,0
14/12/2022	7°	281	PEREIRO	2,3	13,0
14/12/2022	7°	282	JUREMA BRANCA	5,8	18,7

14/12/2022	7°	283	JUREMA PRETA	3,9	38,2
14/12/2022	7°	284	JUREMA BRANCA	5,5	13,5
14/12/2022	7°	285	JUREMA BRANCA	5,5	20,0
14/12/2022	7°	286	PEREIRO	2,5	12,0
14/12/2022	7°	287	PEREIRO	3,4	15,5
14/12/2022	7°	288	JUREMA BRANCA	5,5	12,4
14/12/2022	7°	289	MOFUMBO	3,1	10,0
14/12/2022	7°	290	FEIJÃO BRAVO	5,0	16,5
14/12/2022	7°	291	PEREIRO	4,4	27,4
14/12/2022	7°	292	JUREMA BRANCA	5,6	19,0
14/12/2022	7°	293	JUREMA BRANCA	4,6	11,5
14/12/2022	7°	294	PEREIRO	4,6	39,5
14/12/2022	7°	295	JUREMA BRANCA	4,6	16,0
14/12/2022	7°	296	JUREMA BRANCA	7,8	17,5
14/12/2022	7°	297	MOFUMBO	4,2	15,0
14/12/2022	7°	298	PEREIRO	5,0	36,0
14/12/2022	7°	299	JUREMA BRANCA	5,0	10,5
14/12/2022	7°	300	JUREMA BRANCA	5,0	11,0
14/12/2022	7°	301	JUREMA BRANCA	5,0	11,5
14/12/2022	7°	302	JUREMA BRANCA	3,0	20,0
14/12/2022	7°	303	JUREMA BRANCA	4,5	12,5
14/12/2022	7°	304	JUREMA BRANCA	4,5	10,0
14/12/2022	7°	305	JUREMA BRANCA	4,5	15,3
14/12/2022	7°	306	JUREMA BRANCA	4,5	14,0
14/12/2022	7°	307	JUREMA BRANCA	4,5	10,0
14/12/2022	7°	308	PEREIRO	4,5	40,5
14/12/2022	7°	309	XIQUE-XIQUE	1,2	25,0
14/12/2022	7°	310	XIQUE-XIQUE	1,0	25,0
14/12/2022	7°	311	JUREMA BRANCA	4,3	9,8
14/12/2022	7°	312	PEREIRO	4,3	33,0
14/12/2022	8°	313	JUREMA BRANCA	4,0	9,5
14/12/2022	8°	314	JUREMA BRANCA	4,0	12,0
14/12/2022	8°	315	JUREMA BRANCA	4,0	12,0
14/12/2022	8°	316	PEREIRO	4,5	22,5
14/12/2022	8°	317	PEREIRO	6,0	37,0
14/12/2022	8°	318	PEREIRO	2,0	12,5
14/12/2022	8°	319	JUREMA BRANCA	3,5	12,3
14/12/2022	8°	320	JUREMA BRANCA	3,2	9,5
14/12/2022	8°	321	PEREIRO	4,5	33,5
14/12/2022	8°	322	PEREIRO	4,3	54,5
14/12/2022	8°	323	IPÊ	5,1	34,5

14/12/2022	8°	324	MOFUMBO	3,5	10,0
14/12/2022	8°	325	MOFUMBO	4,0	10,0
14/12/2022	8°	326	MOFUMBO	4,0	15,3
14/12/2022	8°	327	MOFUMBO	4,0	10,5
14/12/2022	8°	328	MOFUMBO	4,0	27,0
14/12/2022	8°	329	JUREMA BRANCA	5,5	11,3
14/12/2022	8°	330	JUREMA BRANCA	5,5	20,0
14/12/2022	8°	331	JUREMA BRANCA	5,8	20,5
14/12/2022	8°	332	JUREMA BRANCA	5,5	20,5
14/12/2022	8°	333	PEREIRO	4,5	42,8
14/12/2022	8°	334	PEREIRO	2,5	33,0
14/12/2022	8°	335	JUREMA BRANCA	6,1	32,0
14/12/2022	8°	336	JUREMA BRANCA	5,0	12,3
14/12/2022	8°	337	JUREMA BRANCA	2,1	11,8
14/12/2022	8°	338	JUREMA BRANCA	5,1	25,5
14/12/2022	8°	339	JUREMA BRANCA	4,2	12,8
14/12/2022	8°	340	JUREMA BRANCA	5,0	14,6
14/12/2022	8°	341	JUREMA BRANCA	4,4	41,0
14/12/2022	8°	342	IPÊ	2,0	12,5
14/12/2022	8°	343	MARMELEIRO	5,4	29,9
14/12/2022	8°	344	PEREIRO	4,6	29,4
14/12/2022	9°	345	IMBIRATANHA	4,6	30,5
14/12/2022	9°	346	AMEIXA	2,0	13,5
14/12/2022	9°	347	JUREMA BRANCA	5,6	24,4
14/12/2022	9°	348	MARMELEIRO	4,8	18,0
14/12/2022	9°	349	MARMELEIRO	4,8	17,0
14/12/2022	9°	350	PEREIRO	4,6	29,3
14/12/2022	9°	351	PEREIRO	5,0	52,6
14/12/2022	9°	352	JUREMA BRANCA	6,0	15,0
14/12/2022	9°	353	PEREIRO	4,0	23,4
14/12/2022	9°	354	MARMELEIRO	5,8	60,9
14/12/2022	9°	355	PEREIRO	5,3	54,0
14/12/2022	9°	356	PEREIRO	5,3	35,5
14/12/2022	9°	357	PEREIRO	4,9	36,0
14/12/2022	9°	358	PEREIRO	4,5	34,8
14/12/2022	9°	359	PEREIRO	4,5	25,0
14/12/2022	9°	360	JUREMA BRANCA	5,0	10,0
14/12/2022	9°	361	PEREIRO	4,8	57,8
14/12/2022	9°	362	PEREIRO	4,4	25,8
14/12/2022	9°	363	MARMELEIRO	3,0	12,5
14/12/2022	9°	364	JUREMA BRANCA	4,0	13,5

14/12/2022	9°	365	PEREIRO	4,2	27,5
14/12/2022	9°	366	JUREMA BRANCA	3,1	13,3
14/12/2022	9°	367	PEREIRO	3,6	41,0
14/12/2022	9°	368	JUREMA BRANCA	3,6	9,6
14/12/2022	9°	369	JUREMA PRETA	3,6	12,6
14/12/2022	9°	370	PEREIRO	4,9	55,5
14/12/2022	9°	371	JUREMA BRANCA	3,8	10,0
14/12/2022	9°	372	JUREMA PRETA	3,4	12,0
14/12/2022	9°	373	JUREMA PRETA	3,4	11,0
14/12/2022	9°	374	JUREMA BRANCA	3,8	13,5
14/12/2022	9°	375	PEREIRO	4,7	63,0
14/12/2022	9°	376	MARMELEIRO	4,2	12,4
14/12/2022	9°	377	MARMELEIRO	3,2	9,5
14/12/2022	10°	378	PEREIRO	2,1	15,0
14/12/2022	10°	379	JUREMA PRETA	3,6	10,5
14/12/2022	10°	380	MARMELEIRO	4,3	20,0
14/12/2022	10°	381	MARMELEIRO	4,3	15,5
14/12/2022	10°	382	JUREMA BRANCA	3,8	11,0
14/12/2022	10°	383	PEREIRO	3,0	17,0
14/12/2022	10°	384	PEREIRO	4,5	51,3
14/12/2022	10°	385	MARMELEIRO	3,7	23,0
14/12/2022	10°	386	JUREMA PRETA	3,8	10,5
14/12/2022	10°	387	MARMELEIRO	4,0	10,0
14/12/2022	10°	388	MARMELEIRO	4,0	10,0
14/12/2022	10°	389	MARMELEIRO	4,0	13,0
14/12/2022	10°	390	PEREIRO	4,1	56,0
14/12/2022	10°	391	MARMELEIRO	4,3	16,6
14/12/2022	10°	392	MARMELEIRO	4,3	18,4
14/12/2022	10°	393	JUREMA BRANCA	3,9	15,0
14/12/2022	10°	394	MARMELEIRO	4,0	14,0
14/12/2022	10°	395	MARMELEIRO	4,0	11,0
14/12/2022	10°	396	MARMELEIRO	4,0	14,0
14/12/2022	10°	397	JUREMA BRANCA	4,0	11,8
14/12/2022	10°	398	MOFUMBO	5,0	14,0
14/12/2022	10°	399	MOFUMBO	5,0	15,5
14/12/2022	10°	400	MOFUMBO	5,0	11,3
14/12/2022	10°	401	MOFUMBO	5,0	17,0
14/12/2022	10°	402	PEREIRO	2,7	18,0
14/12/2022	10°	403	JUREMA PRETA	4,6	16,0
14/12/2022	10°	404	JUREMA BRANCA	4,6	19,5
14/12/2022	10°	405	JUREMA PRETA	4,0	9,6

14/12/2022	10°	406	JUREMA PRETA	4,0	10,0
14/12/2022	10°	407	JUREMA BRANCA	4,3	13,5
14/12/2022	10°	408	JUREMA PRETA	4,5	10,6
14/12/2022	10°	409	JUREMA PRETA	4,5	12,0
14/12/2022	10°	410	JUREMA PRETA	4,5	14,4
14/12/2022	10°	411	JUREMA PRETA	4,6	16,5
14/12/2022	10°	412	JUREMA BRANCA	4,0	17,5
14/12/2022	10°	413	JUREMA BRANCA	4,0	10,5
14/12/2022	10°	414	JUREMA BRANCA	4,3	13,0
14/12/2022	10°	415	JUREMA BRANCA	4,5	13,5
14/12/2022	10°	416	PEREIRO	4,6	50,8
14/12/2022	10°	417	JUREMA BRANCA	4,5	14,0
15/12/2022	11°	418	JUREMA BRANCA	5,6	28,0
15/12/2022	11°	419	JUREMA BRANCA	5,4	11,5
15/12/2022	11°	420	JUREMA BRANCA	5,4	13,0
15/12/2022	11°	421	JUREMA BRANCA	5,4	14,3
15/12/2022	11°	422	JUREMA BRANCA	5,5	19,5
15/12/2022	11°	423	JUREMA BRANCA	5,5	19,0
15/12/2022	11°	424	JUREMA BRANCA	5,5	30,5
15/12/2022	11°	425	JUREMA BRANCA	6,1	16,5
15/12/2022	11°	426	PEREIRO	1,2	12,5
15/12/2022	11°	427	PEREIRO	4,0	23,4
15/12/2022	11°	428	JUREMA PRETA	3,2	11,8
15/12/2022	11°	429	PEREIRO	5,0	49,5
15/12/2022	11°	430	PEREIRO	5,1	49,5
15/12/2022	11°	431	JUREMA PRETA	2,4	9,8
15/12/2022	11°	432	PEREIRO	3,1	11,2
15/12/2022	11°	433	PAU-FERRO	4,2	59,8
15/12/2022	11°	434	JUREMA BRANCA	4,6	11,0
15/12/2022	11°	435	PEREIRO	2,9	15,0
15/12/2022	11°	436	PEREIRO	1,7	10,5
15/12/2022	11°	437	JUREMA BRANCA	4,2	9,6
15/12/2022	11°	438	JUREMA BRANCA	5,6	16,4
15/12/2022	11°	439	JUREMA BRANCA	5,0	11,8
15/12/2022	11°	440	PEREIRO	4,4	27,0
15/12/2022	11°	441	PEREIRO	2,5	15,0
15/12/2022	11°	442	MALVA	1,9	10,5
15/12/2022	12°	443	JUREMA PRETA	5,1	52,5
15/12/2022	12°	444	PINHÃO BRANCO	3,3	21,0
15/12/2022	12°	445	PINHÃO BRANCO	2,6	21,6
15/12/2022	12°	446	PEREIRO	3,7	57,0

15/12/2022	12°	447	AROEIRA	6,4	48,0
15/12/2022	12°	448	PEREIRO	3,2	56,4
15/12/2022	13°	449	PEREIRO	5,7	48,5
15/12/2022	13°	450	JUREMA BRANCA	6,4	16,5
15/12/2022	13°	451	MARMELEIRO	5,8	37,0
15/12/2022	13°	452	MARMELEIRO	5,1	16,0
15/12/2022	13°	453	MARMELEIRO	5,6	32,0
15/12/2022	13°	454	PEREIRO	4,7	32,0
15/12/2022	13°	455	PEREIRO	5,6	55,0
15/12/2022	13°	456	PEREIRO	3,5	21,0
15/12/2022	13°	457	MARMELEIRO	6,0	25,5
15/12/2022	13°	458	PEREIRO	5,6	27,2
15/12/2022	13°	459	MARMELEIRO	5,7	27,6
15/12/2022	13°	460	PEREIRO	5,0	38,0
15/12/2022	13°	461	PEREIRO	5,0	41,0
15/12/2022	13°	462	MARMELEIRO	6,0	15,0
15/12/2022	13°	463	MARMELEIRO	6,0	18,5
15/12/2022	13°	464	CUMARU	6,4	35,0
15/12/2022	13°	465	MARMELEIRO	3,9	10,6
15/12/2022	13°	466	MARMELEIRO	4,4	15,0
15/12/2022	13°	467	IPÊ	7,1	47,8
15/12/2022	13°	468	IPÊ	7,2	56,0
15/12/2022	13°	469	IPÊ	7,2	31,8
15/12/2022	13°	470	MARMELEIRO	4,4	18,0
15/12/2022	13°	471	MARMELEIRO	5,1	10,0
15/12/2022	13°	472	PEREIRO	4,2	26,0
15/12/2022	13°	473	MOFUMBO	2,6	9,5
15/12/2022	13°	474	MARMELEIRO	5,6	36,9
15/12/2022	13°	475	MARMELEIRO	5,8	10,5
15/12/2022	13°	476	PEREIRO	5,8	84,0
15/12/2022	13°	477	JENIPAPO-BRAVO	3,0	15,0
15/12/2022	13°	478	MARMELEIRO	5,8	26,2
15/12/2022	14°	479	JUREMA BRANCA	4,4	13,2
15/12/2022	14°	480	JUREMA BRANCA	6,2	22,0
15/12/2022	14°	481	MOFUMBO	2,8	21,5
15/12/2022	14°	482	MOFUMBO	2,8	14,5
15/12/2022	14°	483	JUREMA BRANCA	6,1	35,0
15/12/2022	14°	484	MOFUMBO	4,2	14,0
15/12/2022	14°	485	MOFUMBO	4,2	16,5
15/12/2022	14°	486	PEREIRO	3,8	16,4
15/12/2022	14°	487	PEREIRO	3,8	12,8

15/12/2022	14°	488	PINHÃO BRANCO	2,5	16,6
15/12/2022	14°	489	PEREIRO	3,1	24,5
15/12/2022	14°	490	JUREMA BRANCA	4,6	14,3
15/12/2022	14°	491	JUREMA BRANCA	5,4	14,0
15/12/2022	14°	492	JUREMA BRANCA	5,0	15,8
15/12/2022	14°	493	JUREMA BRANCA	5,0	13,8
15/12/2022	14°	494	PEREIRO	2,0	17,0
15/12/2022	14°	495	PEREIRO	3,2	15,5
15/12/2022	14°	496	PEREIRO	2,3	15,5
15/12/2022	14°	497	PEREIRO	3,4	16,5
15/12/2022	14°	498	MARMELEIRO	5,9	23,2
15/12/2022	14°	499	JUREMA BRANCA	5,9	20,8
15/12/2022	14°	500	MOFUMBO	5,5	15,0
15/12/2022	14°	501	MOFUMBO	5,5	12,5
15/12/2022	14°	502	MOFUMBO	5,5	13,0
15/12/2022	14°	503	MOFUMBO	4,0	15,0
15/12/2022	14°	504	MOFUMBO	4,0	17,5
15/12/2022	14°	505	MOFUMBO	4,0	24,0
15/12/2022	14°	506	MARMELEIRO	6,0	29,0
15/12/2022	14°	507	MARMELEIRO	5,6	27,0
15/12/2022	14°	508	MARMELEIRO	5,6	30,5
15/12/2022	14°	509	JUREMA PRETA	6,0	62,5
15/12/2022	14°	510	MARMELEIRO	3,5	9,5
15/12/2022	14°	511	MARMELEIRO	3,5	13,5
15/12/2022	14°	512	MARMELEIRO	5,5	22,6
15/12/2022	14°	513	MARMELEIRO	5,5	19,0
15/12/2022	14°	514	MOFUMBO	4,5	15,0
15/12/2022	14°	515	MOFUMBO	4,5	12,0
15/12/2022	15°	516	JUREMA PRETA	2,0	12,0
15/12/2022	15°	517	PINHÃO BRANCO	3,0	22,9
15/12/2022	15°	518	PEREIRO	2,5	24,5
15/12/2022	15°	519	PEREIRO	2,0	12,0
15/12/2022	15°	520	JUREMA BRANCA	3,0	17,0
15/12/2022	15°	521	PINHÃO BRANCO	3,0	22,0
15/12/2022	15°	522	PINHÃO BRANCO	2,0	15,2
15/12/2022	15°	523	PINHÃO BRANCO	2,7	29,2
15/12/2022	15°	524	PINHÃO BRANCO	1,6	15,0
15/12/2022	15°	525	JUREMA PRETA	3,0	13,0
15/12/2022	15°	526	JUREMA PRETA	3,0	14,0
15/12/2022	15°	527	JUREMA PRETA	3,0	15,0
15/12/2022	15°	528	PEREIRO	1,4	12,5



## ANEXO 3

- Planilha com os registros dos dados florísticos e fitossociológicos da área II

DATA	PARCELA	NUM. ÁRV.	NOME VULGAR	ALTURA	PERÍMETRO
09/12/2022	1°	1	JUREMA PRETA	3,6	18,0
09/12/2022	1°	2	CATINGUEIRA	5,4	87,0
09/12/2022	1°	3	CATINGUEIRA	3,5	40,0
09/12/2022	1°	4	CATINGUEIRA	3,0	24,0
09/12/2022	1°	5	JUREMA PRETA	3,5	15,0
09/12/2022	2°	6	JUREMA PRETA	2,4	19,0
09/12/2022	2°	7	JUREMA PRETA	4,7	47,0
09/12/2022	2°	8	JUREMA PRETA	5,1	101,0
09/12/2022	3°	9	CATINGUEIRA	6,6	100,0
09/12/2022	3°	10	CATINGUEIRA	6,5	69,0
09/12/2022	3°	11	CATINGUEIRA	6,5	57,5
09/12/2022	3°	12	CATINGUEIRA	7,1	69,8
09/12/2022	3°	13	CATINGUEIRA	4,4	77,8
09/12/2022	3°	14	MALVA	1,5	14,0
09/12/2022	4°	15	CATINGUEIRA	3,5	27,0
09/12/2022	4°	16	JUREMA PRETA	3,0	12,5
09/12/2022	4°	17	CATINGUEIRA	1,7	11,5
09/12/2022	4°	18	JUREMA PRETA	3,0	12,0
09/12/2022	4°	19	MALVA	1,6	14,0
09/12/2022	4°	20	CATINGUEIRA	2,1	9,8
09/12/2022	4°	21	MALVA	1,9	13,0
09/12/2022	4°	22	MALVA	1,4	10,5
09/12/2022	4°	23	MALVA	1,1	13,0
09/12/2022	4°	24	MALVA	1,1	10,0
09/12/2022	4°	25	MALVA	1,4	10,0
09/12/2022	4°	26	MALVA	1,5	10,0
09/12/2022	4°	27	CATINGUEIRA	4,3	43,0
09/12/2022	4°	28	MALVA	1,3	12,0
09/12/2022	4°	29	JUREMA PRETA	3,5	24,0
09/12/2022	5°	30	MALVA	1,5	13,0
09/12/2022	5°	31	MALVA	1,1	12,0
09/12/2022	5°	32	MALVA	1,3	10,0
09/12/2022	5°	33	MALVA	1,1	11,0
09/12/2022	5°	34	JUREMA PRETA	3,1	27,5
09/12/2022	5°	35	MALVA	2,1	10,0
09/12/2022	5°	36	MALVA	1,6	9,5

09/12/2022	5°	37	MALVA	2,0	14,5
09/12/2022	5°	38	MALVA	2,0	12,0
09/12/2022	5°	39	MALVA	1,0	11,0
09/12/2022	5°	40	MALVA	2,1	12,0
09/12/2022	5°	41	MANDACARU	1,2	15,0
10/12/2022	6°	42	CATINGUEIRA	4,5	78,0
10/12/2022	6°	43	CATINGUEIRA	5,7	111,3
10/12/2022	7°	44	MALVA	1,1	14,0
10/12/2022	7°	45	MALVA	1,8	9,5
10/12/2022	7°	46	CATINGUEIRA	4,3	75,0
10/12/2022	7°	47	CATINGUEIRA	4,3	64,5
10/12/2022	7°	48	CATINGUEIRA	4,3	32,0
10/12/2022	7°	49	CATINGUEIRA	4,3	38,0
10/12/2022	7°	50	CATINGUEIRA	4,4	88,0
10/12/2022	7°	51	CATINGUEIRA	4,4	47,0
10/12/2022	7°	52	MALVA	1,4	10,0
10/12/2022	7°	53	MALVA	1,4	10,0
10/12/2022	7°	54	MALVA	1,4	9,5
10/12/2022	8°	55	MALVA	1,6	13,0
10/12/2022	8°	56	MALVA	1,4	10,0
10/12/2022	9°	57	CATINGUEIRA	5,1	129,0
10/12/2022	9°	58	CATINGUEIRA	4,1	50,0
10/12/2022	9°	59	JUREMA PRETA	2,9	14,5
10/12/2022	9°	60	MALVA	1,3	9,5
10/12/2022	9°	61	MALVA	1,1	11,9
10/12/2022	9°	62	MALVA	1,1	9,5
10/12/2022	9°	63	MALVA	1,0	16,8
10/12/2022	9°	64	MALVA	1,1	16,0
10/12/2022	9°	65	MALVA	1,3	10,0
10/12/2022	9°	66	MALVA	1,8	11,0
10/12/2022	9°	67	MALVA	1,3	10,5
10/12/2022	9°	68	MALVA	1,4	12,0
10/12/2022	9°	69	MALVA	1,0	12,0
10/12/2022	10°	70	MALVA	1,3	10,0
10/12/2022	10°	71	MALVA	1,3	10,0
10/12/2022	10°	72	MALVA	1,2	10,2
10/12/2022	10°	73	MALVA	1,3	15,0
10/12/2022	10°	74	PINHÃO BRANCO	2,6	23,9
10/12/2022	10°	75	MALVA	1,2	9,5
10/12/2022	10°	76	MALVA	1,6	11,0
11/12/2022	11°	77	MALVA	1,2	13,0

11/12/2022	11°	78	MALVA	1,2	11,0
11/12/2022	11°	79	MALVA	1,2	12,0
11/12/2022	11°	80	MALVA	1,4	12,0
11/12/2022	11°	81	MALVA	1,7	12,0
11/12/2022	11°	82	MALVA	1,2	10,5
11/12/2022	11°	83	MALVA	1,4	15,0
11/12/2022	11°	84	MALVA	1,2	15,5
11/12/2022	11°	85	MALVA	1,4	10,0
11/12/2022	11°	86	MALVA	1,4	10,0
11/12/2022	11°	87	CATINGUEIRA	4,2	62,0
11/12/2022	12°	88	MALVA	1,1	13,0
11/12/2022	12°	89	MALVA	1,5	12,0
11/12/2022	12°	90	MALVA	1,8	10,5
11/12/2022	12°	91	MALVA	1,6	11,0
11/12/2022	12°	92	MALVA	1,1	12,0
11/12/2022	12°	93	MALVA	1,6	9,5
11/12/2022	12°	94	MALVA	1,6	11,0
11/12/2022	12°	95	MALVA	1,2	10,0
11/12/2022	12°	96	MALVA	1,1	10,0
11/12/2022	12°	97	MALVA	1,2	12,5
11/12/2022	12°	98	PAU-SERROTE	4,5	37,0
11/12/2022	12°	99	PAU-SERROTE	4,8	46,0
11/12/2022	12°	100	MALVA	1,3	9,5
11/12/2022	12°	101	MALVA	1,4	11,0
11/12/2022	12°	102	MALVA	1,0	13,5
11/12/2022	13°	103	MALVA	1,5	20,0
11/12/2022	13°	104	JUREMA PRETA	5,3	27,0
11/12/2022	13°	105	MALVA	1,5	12,8
11/12/2022	13°	106	JUREMA PRETA	5,7	54,0
11/12/2022	13°	107	MALVA	13,3	10,5
11/12/2022	13°	108	MALVA	1,5	17,6
11/12/2022	13°	109	MALVA	1,4	11,0
11/12/2022	13°	110	MALVA	1,2	13,0
11/12/2022	13°	111	MALVA	1,8	12,5
11/12/2022	14°	112	PINHÃO BRANCO	3,3	36,0
11/12/2022	14°	113	MALVA	1,1	11,0
11/12/2022	14°	114	JUREMA PRETA	5,7	34,0
11/12/2022	14°	115	JUREMA PRETA	5,7	26,0
11/12/2022	14°	116	PINHÃO BRANCO	2,5	31,0
11/12/2022	14°	117	JUREMA PRETA	3,6	22,0
11/12/2022	14°	118	PINHÃO BRANCO	3,9	34,0

11/12/2022	14°	119	JUREMA PRETA	5,7	32,0
11/12/2022	14°	120	JUREMA PRETA	5,0	24,0
11/12/2022	14°	121	PINHÃO BRANCO	4,0	47,0
11/12/2022	14°	122	PINHÃO BRANCO	4,3	49,0
11/12/2022	14°	123	JUREMA PRETA	5,5	20,0
11/12/2022	14°	124	PINHÃO BRANCO	2,2	12,5
11/12/2022	14°	125	JUREMA PRETA	5,1	41,0
11/12/2022	14°	126	JUREMA PRETA	4,3	42,5
11/12/2022	14°	127	MALVA	1,3	17,0
11/12/2022	14°	128	MALVA	1,4	11,0
11/12/2022	14°	129	MALVA	1,5	16,0
11/12/2022	15°	130	MALVA	1,4	10,0
11/12/2022	15°	131	JUREMA PRETA	3,9	21,5
11/12/2022	15°	132	PINHÃO BRANCO	3,9	43,0
11/12/2022	15°	133	PINHÃO BRANCO	3,1	25,0
11/12/2022	15°	134	PINHÃO BRANCO	3,0	25,0
11/12/2022	15°	135	PINHÃO BRANCO	2,3	30,0
11/12/2022	15°	136	PINHÃO BRANCO	5,1	43,0
11/12/2022	15°	137	PINHÃO BRANCO	3,7	36,0
11/12/2022	15°	138	PINHÃO BRANCO	3,7	34,0
11/12/2022	15°	139	PINHÃO BRANCO	3,8	34,2
11/12/2022	15°	140	MALVA	1,4	16,0
11/12/2022	15°	141	PINHÃO BRANCO	4,1	56,5
11/12/2022	15°	142	JUREMA PRETA	4,9	28,0
11/12/2022	15°	143	PINHÃO BRANCO	2,0	14,8