



**FACULDADE DE ENFERMAGEM NOVA ESPERANÇA**

**CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA**

VITÓRIA LUIZE BORGES DA SILVA

**CARACTERIZAÇÃO FITOSSOCIOLÓGICA DA MATA CILIAR DO RIO  
POPOCAS EM ALHANDRA-PB**

JOÃO PESSOA-PB

2022

VITÓRIA LUIZE BORGES DA SILVA

**CARACTERIZAÇÃO FITOSSOCIOLÓGICA DA MATA CILIAR DO RIO  
POPOCAS EM ALHANDRA-PB**

Trabalho de Conclusão de Curso entregue à Faculdade de Enfermagem Nova Esperança como exigência parcial para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Linha de pesquisa: Botânica

**ORIENTADORA:** Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup>. Débora Teresa da R. G. F. de Almeida

JOÃO PESSOA-PB

2022

S584c

Silva, Vitória Luize Borges da

Caracterização fitossociológica da mata ciliar do Rio Popocas em Alhandra-PB / Vitória Luize Borges da Silva. – João Pessoa, 2022.

39f.; il.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. D<sup>a</sup>. Débora Teresa da R. G. F. de Almeida  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em  
Agronomia) – Faculdade Nova Esperança - FACENE

1. Espécies Vegetais. 2. Sucessão Ecológica. 3. Dispersão e  
Recuperação. I. Título.

CDU: 631:581.4

**CARACTERIZAÇÃO FITOSSOCIOLÓGICA DA MATA CILIAR DO RIO  
POPOCAS EM ALHANDRA-PB**

Trabalho de conclusão de curso apresentado pela aluna Vitória Luize Borges da Silva, do Curso de Bacharelado em Agronomia, tendo obtido o conceito conforme a apreciação da banca examinadora.

Aprovado em \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2022.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Débora Teresa da Rocha Gomes Ferreira de Almeida  
(Orientadora)

---

Prof<sup>o</sup> Dr. Júlio César Rodrigues Martins  
Agronomia/Facene

---

Prof<sup>o</sup> Dr. Kennedy Nascimento De Jesus  
Agronomia/Facene

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço, primeiramente, a Deus por ter me proporcionado esta conquista!

Agradeço, a mim mesma, pela perseverança e determinação.

Agradeço a minha família: minha mãe, Dona Ilza, e ao meu pai, Seu Geraldo, as minhas irmãs: Gildeni, Giani, Girleni e Renata, meu irmão Gil e ao meu sobrinho Pedro.

Agradeço a minha orientadora, pela paciência e empatia, a Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Débora Teresa da Rocha Gomes Ferreira de Almeida.

E agradeço a todos que, de forma direta ou indiretamente, fizeram parte na construção do meu objetivo, por acreditarem em mim, em momentos que nem eu mesma acreditava. Obrigada a todos pelas palavras de incentivo e apoio. Sou muito grata!

“O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo. Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos, no mínimo fará coisas admiráveis”.

*José de Alencar*

## RESUMO

A caracterização fitossociológica da mata ciliar é o primeiro passo para o processo de recuperação. O Rio Popocas, em Alhandra-PB está degradado e faz-se necessário a busca por alternativas de recuperação e reflorestamento a partir da identificação e classificações de espécies vegetais presentes. O Estado da Paraíba compreende grande parte de Mata atlântica no litoral paraibano e grande parte é vista ainda como sinônimo de extrativismo. As matas ciliares encontradas no litoral sul da Paraíba, bacia hidrográfica do Abiaí e Gramame, encontra-se com baixa densidade populacional de espécies. O objetivo é caracterizar as espécies vegetais que se encontram na margem do rio, coleta, identificação e classificação dos indivíduos. A coleta aconteceu em duas áreas do Rio Popocas e foi feita com a utilização de ferramentas de trena para medir a margem e dividir as parcelas de estudo; smartphone, para fotos, para descrever espécie e quantidade; o Google Lens para identificar e classificar as espécies vegetais através de fotos e a revisão de literatura. Também foi utilizado drone, para verificar a área do rio em tempo real e comparar com o Google Earth e Maps, que fornecem imagens por satélite. A composição de gráficos e tabelas foi feita através do programa Excel para exposição dos resultados. Foram identificados através da coleta e classificação das espécies 292 indivíduos com 17 espécies, distribuindo-se em 16 gêneros e 11 famílias botânicas. A partir dos dados obtidos percebe-se uma grande dominância por plantas invasoras, pertencentes, em sua maioria, a família Poaceae, com grupos ecológicos pioneiros e secundários, iniciais, tendo em grande parte o mecanismo de dispersão zoocórico. Entretanto, deveria ter mais espécies arbóreas que possam ajudar na recuperação do rio e uma alternativa é a implantação de espécies com grupo ecológico secundário tardio, para o reflorestamento no entorno do rio. O Rio Popocas necessita de ações de reflorestamento, tendo em vista sua baixa densidade vegetacional.

**Palavras-chave:** Espécies vegetais, sucessão ecológica, dispersão e recuperação.

## ABSTRACT

The phytosociological characterization of the riparian forest is the first step towards its recovery process. The Popocas River in Alhandra-PB is degraded and it is necessary to search for recovery and reforestation alternatives based on the identification and classification of plant species present. The State of Paraíba comprises a large part of the Atlantic Forest on the coast of Paraíba and a large part is still seen as synonymous with extractivism. The riparian forests found on the southern coast of Paraíba, in the Abiaí and Gramame watersheds, have a low population density of species. The objective is to characterize the plant species that are found on the riverbank, collection, identification and classification of individuals. The collection took place in two areas of the Popocas River using measuring tape tools to measure the margin and divide the study plots, smartphone for photos to describe species and quantity, Google Lens to identify and classify plant species through photos and the literature review. A drone was also used to check the river area in real time and compare it with Google Earth and Maps that provide satellite images. The composition of graphs and tables was done using the Excel program to display the results. Through the collection and classification of species, 292 individuals with 17 species were identified, distributed in 16 genera and 11 botanical families. And from the data obtained, a great dominance by invasive plants belonging mostly to the Poaceae family is perceived, with pioneering ecological groups and initial secondary ones, having in large part the mechanism of zoochoric dispersion. However, it should have more tree species that can help in the recovery of the river and an alternative is the implantation of species with a late secondary ecological group for reforestation around the river. The Popocas River needs reforestation actions, in view of its low vegetation density.

**Keywords:** Plant species, ecological succession, dispersal and recovery.



## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 01.</b> Identificação de áreas com maior concentração de Mata Atlântica na Paraíba. Fonte: UFPB.....	17
<b>Figura 02.</b> Dimensionamento da mata ciliar nas margens de igarapés. Fonte: FAEG.....	19
<b>Figura 03.</b> Mapa especificando as bacias hidrográficas do Estado da Paraíba: Fonte: Sousa, 2015.....	20
<b>Figura 04.</b> Coordenadas geográficas do município de Alhandra contendo limites entre cidades, rios e nascentes. FBDS, 2018.....	21
<b>Figura 05.</b> Localização da área de estudo dos trechos trecho de Mata Ciliar do Rio Popocas na cidade de Alhandra-PB. (A) Imagem por meio do Google Maps; (B) Imagem representada por Google Earth. Fonte: Google Maps e Earth, 2022.....	26
<b>Figura 06.</b> Imagem do Rio Popocas visualização por drone, município de Alhandra-PB. Fonte: André Melo.....	27
<b>Figura 07.</b> Imagem ilustrativa do aplicativo utilizado em smartphones. Fonte: Google imagens.....	28
<b>Figura 08.</b> Gráfico representando a quantidade de espécies coletadas por áreas na Mata Ciliar da margem do Rio Popocas, município de Alhandra, estado de Paraíba, Brasil.....	31
<b>Figura 09.</b> Percentual das famílias encontradas na área 1, Município de Alhandra – PB.....	32
<b>Figura 10.</b> Percentual das famílias encontradas na área 2, Município de Alhandra – PB. ....	32
<b>Figura 11.</b> Proporções dos grupos ecológicos amostrado no fragmento de mata ciliar no entorno do Rio Popocas, Alhandra– PB.....	33
<b>Figura 12.</b> Proporções da dispersão das espécies zoocóricas, anemocóricas e autocóricas nos	

trechos de Mata Ciliar do Rio Popocas, Alhandra – PB.....	35
<b>Figura 13.</b> Imagens do Rio Popocas área (A) degradada (lixo causado por banhistas) e área (B) compactação do solo feito por animais bovinos, município de Alhandra-PB.....	36

## LISTA DE TABELAS

**Tabela 1.** Lista em ordem alfabética das famílias com suas espécies (nome científico e nome popular) das áreas amostradas no entorno do Rio Popocas, Alhandra – PB. Contendo o Número de Indivíduo (NI-área1) (NI-área2); Gênero (G); Sucessão Ecológica: Pioneira (P); secundária inicial (SI); Secundária tardia (ST); Dispersão (D): Zoocoria (zoo); Anemocoria (ane); Autocoria (aut); Epizoocoria (epi).....29

## LISTA DE ABREVIATURAS

AESA	Agência Executiva de Gestão das Águas
IBGE	Instituto Brasileiro Geográfico de Estatística
APP	Área de Preservação Permanente
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CAR	Cadastro Ambiental Rural
FBDS	Fundação Brasileira Desenvolvimento Sustentável

## SUMÁRIO

<b>1.INTRODUÇÃO</b> .....	14
<b>2 OBJETIVO GERAL</b> .....	16
2.1 OBJETIVO GERAL.....	16
2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
<b>3.REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	17
3.1. SITUAÇÃO DA MATA ATLÂNTICA NA PARAÍBA .....	17
<b>3.1.1 Mata Ciliar- Características e sua Importância</b> .....	18
<b>3.1.2 Bacia do Abiaí- Rio Popocas</b> .....	20
3.2. A FITOSSOCIOLOGIA, FITOFISIONOMIA E FITOGEOGRAFIA .....	22
3.3 SUCESSÃO.....	24
3.4 DISPERSÃO.....	25
<b>4. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	266
4.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA ESTUDADA .....	266
<b>4.1.1 Coleta de Dados</b> .....	288
<b>4.1.2 Instrumentos de Coleta</b> .....	28
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	299
5.1. CLASSIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES.....	299
5.2. SUCESSÃO ECOLÓGICA .....	33
5.3. MECANISMOS DE DISPERSÃO .....	344
5.4. SITUAÇÃO DO RIO POPOCAS .....	355
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	37
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	388

## 1. INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica é considerada uma das maiores florestas tropicais do mundo. Seu bioma foi explorado desde o período de colonização europeia no Brasil. Contudo, a Mata Atlântica ainda é pouco vista e estudada pela sociedade brasileira (SILVA e CASTELLI, 2005).

Suas formações florestais nativas (Floresta Ombrófila Densa; Floresta Ombrófila Mista ou Mata de Araucárias, Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Estacional Decidual), e ecossistemas associados (Manguezais, Vegetações de Restingas, Campos de Altitude, Brejos Interioranos e Encraves Florestais do Nordeste) (MMA,2012).

Considera-se que é um dos principais biomas brasileiros que se estende por toda porção leste do país e, originalmente, ocupava 1.300.000 km<sup>2</sup> da costa brasileira, desde o Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul (RIZZINI, 1997; MMA, 2002; GALINDO LEAL e CÂMARA, 2005). A Mata Atlântica passa pelos territórios dos estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro e Santa Catarina, e parte do território do estado de Alagoas, Bahia, Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraíba, Paraná, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul, São Paulo e Sergipe (IBF, 2022).

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e os Indicadores de Desenvolvimento Sustentável na Paraíba, apontam que atualmente a área remanescente de Mata Atlântica tem aproximadamente 483 km<sup>2</sup>, o que indica que 90,1% de área original, já foi desmatada no estado (IBGE, 2012). De acordo com dados obtidos pelo Jornal da Paraíba, o estado da Paraíba perdeu 9 mil hectares de Mata Atlântica entre 1985 e 2020, sendo dados alarmantes (ROSA, 2020).

A floresta é nitidamente um bem comum para a toda sociedadee por isso é necessário preservar e cuidar. Com a perda da biodiversidade vegetal, a biodiversidade animal perece, causando o empobrecimento do solo, a escassez de água, afetando os recursos hídricos e assim provocando distúrbio no ecossistema. Por isso, a conexão entre a água e a floresta é tão significativa, pois esses dois elementos auxiliam e ajudam na preservação do meio ambiente. Além disso, o projeto implementa ações dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) que representam o eixo central da Agenda 2030, orientando as ações nas três dimensões do desenvolvimento sustentável – econômica, social e ambiental (IPEA, 2018).

Por isso é importante ressaltar sobre as bacias hidrográficas que integram o Estado da

Paraíba, conhecidas como bacias dos rios Curimataú, Camaratuba, Gramame, Miriri, Guaju, Abiaí, Trairi, Mamanguape, Piranhas-Açu e Paraíba. Apresentam área total de 56.467,24 km<sup>2</sup>, onde se distribuem 223 municípios com população estimada em 4.039.277 habitantes (AESAs, 2016). Em especial a bacia do Abiaí, que integra a maior parte do litoral paraibano, abrangendo uma área de 449,5 km<sup>2</sup>, e seu curso principal, que apresenta 28,2 km de extensão (AESAs, 2020).

O Rio Popocas faz parte dessa bacia e apresenta alguns danos devido a fragmentação da mata onde seu curso percorre trechos urbanos, com isso sendo afetado pela poluição, compactação do solo e desmatamento. A água do rio serve de alternativa para o abastecimento da capital paraibana, dessa forma é imprescindível um levantamento fitossociológico sobre a real situação da vegetação, pois é através do estudo fitossociológico que é possível identificar algumas medidas de recuperação e de conservação. Informações referentes a vegetação da mata ciliar do Rio Popocas, no município de Alhandra, onde possa indicar possíveis espécies para o reflorestamento e recuperação da área com espécies da Mata Atlântica é fundamental.

Através do estudo de fitossociologia da área, é realizado um levantamento no qual se identifica a real situação da vegetação, bem como se avalia possíveis medidas de recuperação e de conservação. O estudo fitossociológico do Rio Popocas pode apresentar dados que representa a situação atual do meio ambiente, bem como pode servir de ferramenta para auxiliar em projetos de recuperação da área.

A Fitossociologia possui um papel importante no embasamento de programas de gestão ambiental, como nas áreas de manejo e recuperação de áreas degradadas (CHAVES e SANTOS, 2013).

Contudo, o objetivo do trabalho foi caracterizar a comunidade vegetacional da Mata Ciliar do Rio Popocas, para planejamento de reflorestamento da área em degradação. A partir da classificação morfológica das espécies, identificação com a utilização da ferramenta Google Leens e Revisão de literatura utilização de drones e do Google Earth e Maps para visualização do local atual. E assim, indicar possíveis ações de reflorestamento, considerando os dados obtidos pela classificação botânica.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Caracterizar as espécies vegetais que se encontram na Mata Ciliar do rio Popocas, Alhandra-PB.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Visualizar as áreas a serem estudadas da mata ciliar com a utilização de drones e o google Earth;
- 2) Classificar espécies através do Google Leens e literatura bibliográfica;
- 3) Identificar os tipos de vegetações, grupo ecológico e dispersão através de revisão bibliográfica;
- 4) Conhecer a situação das áreas estudadas do Rio Popocas;
- 5) Indicar possíveis ações de reflorestamento, considerando dados obtidos.



### 3. REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 SITUAÇÃO DA MATA ATLÂNTICA NA PARAÍBA

O estado da Paraíba perdeu 9 mil hectares de Mata Atlântica de 1985 a 2020, essa iniciativa mapeou algumas áreas de Mata Atlântica com imagens de satélite entre 1985 e 2020, seguindo os contornos determinados pela Lei n° 11.428 de 2006, também conhecida como Lei da Mata Atlântica (SILVA, 2021).

Essa lei dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, entretanto sobre a realidade da floresta, Mata Atlântica, na Paraíba há discrepâncias enquanto a utilidade dessa lei, que por sua vez, vem sendo atribuída de maneira incorreta pelos cidadãos devido á sua generalização com o desmatamento.

Na Paraíba, 40% da Mata Atlântica é vegetação secundária, ou seja, áreas onde o desmatamento ocorreu e que estão se recuperando (SILVA, 2021).

**Figura 1:** Identificação de áreas com maior concentração de Mata Atlântica na Paraíba.



Fonte: UFPB.

Podemos identificar na figura 1, onde tem maiores fragmentos de Mata Atlântica, no Estado da Paraíba, que o litoral agrega grande parte desses remanescentes, onde integra formações pioneiras e campos florestais, no entanto se observa que as cidades de Areias e

Alagoa Grande têm grandes formações florestais com interesse ecológico e social.

O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis é o órgão responsável por proteger o meio ambiente e assegurar a sustentabilidade no uso dos recursos naturais (IBAMA, 2022).

Percebe-se, portanto que, mesmo com os órgãos responsáveis, esses índices de desflorestamento são extremamente altos, e mesmo que haja algumas áreas desmatadas em recuperação é preocupante e necessita de atenção e fiscalizações efetivas quanto a essa prática que vem sendo empregada desde o período de colonização do país.

A Mata Atlântica, na região paraibana, apresenta uma grande preocupação e atribui-se que o alto índice de desmatamento em áreas com mata remete a falta de planejamento urbano nos municípios, dessa forma afeta o ecossistema principalmente no tocante as matas próximas a corpos hídricos, matas ciliares (CARNEIRO, 2015).

### 3.1.1 MATA CILIAR – CARACTERÍSTICAS E SUA IMPORTÂNCIA

A Mata Atlântica brasileira tem grandes desafios quanto à utilização do conhecimento científico, para o desenho e implementação de estratégias de conservação da biodiversidade em três níveis: espécies, áreas protegidas e corredores de biodiversidade (PINTO e FONSECA, 2006). A mata ciliar, por sua vez, desempenha um importante papel na proteção dos rios, tornando fundamental a sua conservação e recuperação. A sua existência é benéfica para a boa qualidade de vida dos seres vivos, tanto animais quanto vegetais. Ela possui funções ambientais e ecológicas importantes tanto para a natureza quanto para a humanidade (PANIZZA, 2016).

As matas ciliares ou florestas ripárias são conhecidas como matas de galerias e florestas ribeirinhas, podem ser compreendidas como cobertura vegetal nativa, e também por sistema florestal, comumente situada em faixas de margens de rios, ou outros corpos de água, bem como em torno de nascentes, lagos, represas artificiais ou naturais. Este tipo de vegetação consiste no processo de preservação da diversidade do meio ambiente a qual é considerada uma Área de Preservação Permanente (APP), pela Lei Nº 12. 651 de maio de 2012, que institui o novo Código Florestal Brasileiro (CASTRO e FERNANDES, 2017).

As matas ciliares possuem uma grande importância para o equilíbrio do ecossistema, evitando o assoreamento dos rios (isso ocorre porque as raízes das plantas no solo impedem que ele fique desprotegido, sendo uma proteção natural contra o assoreamento. Sem ela, a erosão das margens leva terra para dentro do rio, tornando-o barrento e dificultando a entrada

de luz solar), bem como a erosão fluvial, visto que auxiliam no processo de umidificação do solo, equilíbrio dos fluxos de água e dos nutrientes (JUNIOR, 2020).

Abaixo podemos observar um dimensionamento de mata ciliar, que deve ser seguido sob a regulamentação do Art. 4º da Lei nº 12.651/2012. Dessa forma, considera-se a distância das margens do corpo d'água e a dimensão da mata ciliar no entorno das nascentes. O dimensionamento que uma mata ciliar deve seguir quanto ao seu curso d'água, indicando a distância da margem e a largura do rio (Figura 2).

**Figura 2:** Dimensionamento da mata ciliar nas margens de igarapés.



Fonte: FAEG.

Contudo, as matas ciliares são áreas de necessária conservação e são protegidas pela legislação, sendo categorizadas como APs (Áreas de Proteção Permanente). Por esse motivo, os limites dessa vegetação precisam ser respeitados, tanto para a conservação dos rios quanto do ambiente natural que os envolve (PENA, 2022).

Sendo assim, a sociedade tem um papel primordial de preservação das matas ciliares, entretanto a população precisa estar ciente de seus deveres e direitos quanto esse cuidado. Políticas públicas efetivas deveriam englobar uma educação que houvesse práticas sustentáveis e desenvolvessem no cidadão a consciência, a responsabilidade e o compromisso com o meio ambiente. É possível preservar os recursos hídricos e as matas ciliares, conhecendo as características do afluente e sua vegetação, através da caracterização do rio e de um estudo da diversidade vegetal.

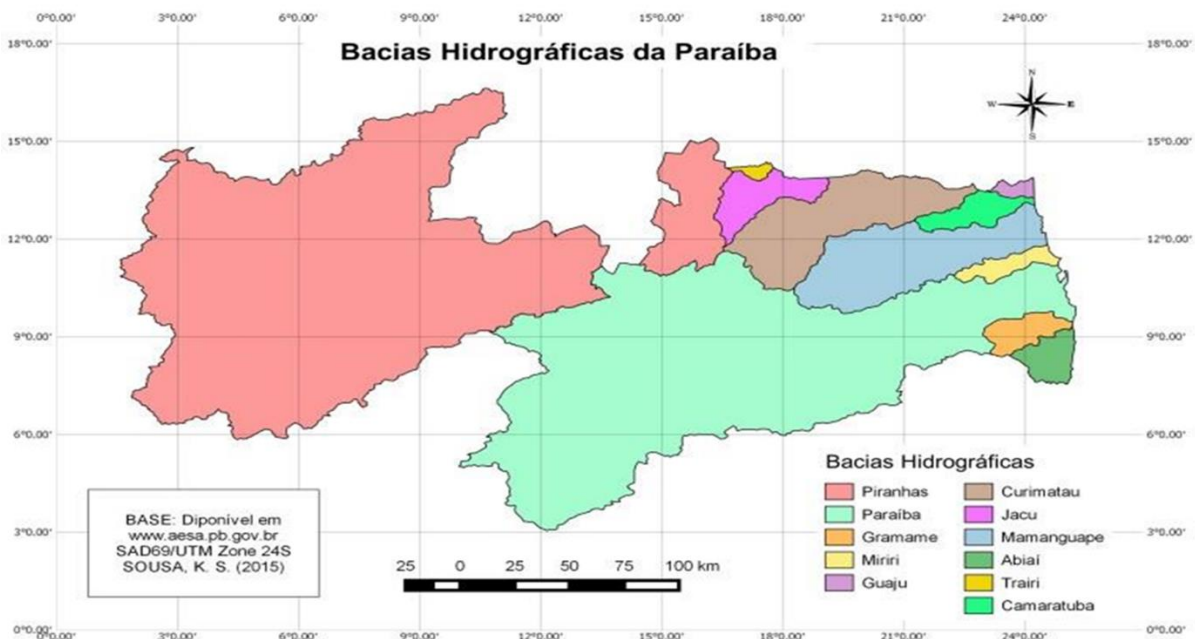
### 3.1.2 BACIA DO ABIAÍ – RIO POPOCAS

A população do município de Alhandra-PB tem sua estimativa, de acordo com Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística de 19.865 habitantes e está totalmente situado no Bioma Mata Atlântica, que abrange uma área territorial com 182.664 km<sup>2</sup> e a grande maioria da população, ou seja, cerca de 40%, reside na zona rural IBGE (2021).

De acordo com a Agência Executiva de Gestão das Águas-AESA, no litoral sul da Paraíba se encontra a Bacia Hidrográfica conhecida como “Bacia do Abiaí” fazendo fronteira com o Estado de Pernambuco, com latitudes 7°10’ e 7/30’ Sul e longitudes 34/48’ e 35/06’ a Oeste, com área de 449,5 km<sup>2</sup> e perímetro de 110,5 km. A Bacia do Abiaí tem extensão de 28,2 km, apresentando seus principais afluentes entre os rios Taperubus, Popocas, Cupissura e Riacho Pitanga (AESAs, 2020).

No estado da Paraíba há 11 as bacias hidrográficas distribuídas em todo o estado, são elas: Piranhas, Paraíba, Gramame, Miriri, Guaju, Jacu, Curimataú, Abiaí, Mamanguape, Trairi e Camaratuba. A região litorânea apresenta maior quantidade de bacias hidrográficas (Figura 3).

**Figura 3:** Mapa especificando as bacias hidrográficas do Estado da Paraíba.



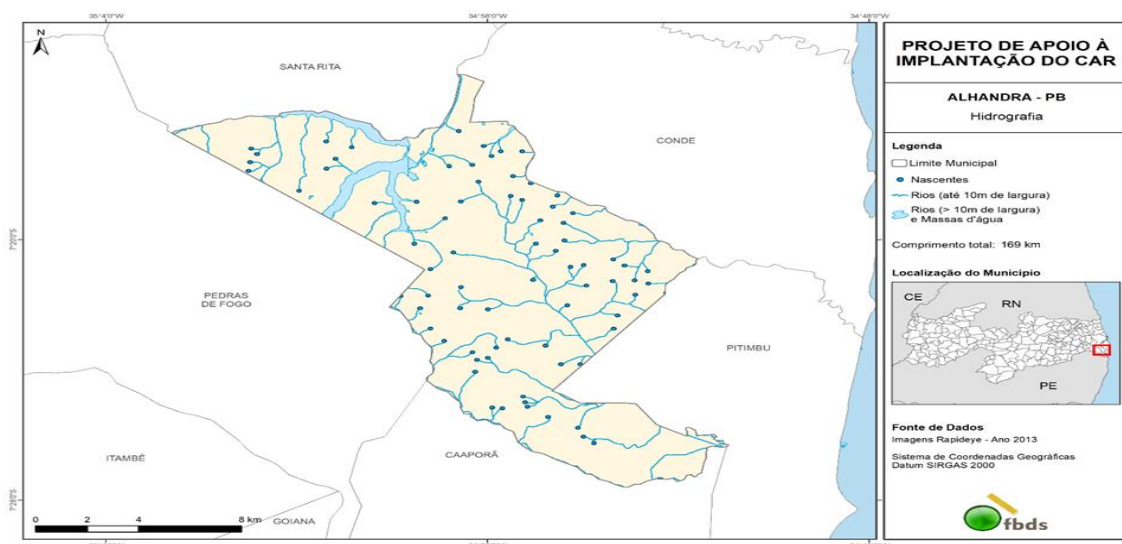
Fonte: Sousa, 2015.

A Bacia do Abiaí se caracteriza por uma série de conflitos a respeito de degradação, da irrigação, registros de elevado índice de assoreamento do rio principal, atividade industrial, entre outros. Reconhece-se diversos empecilhos a respeito da degradação da bacia que serve de alternativa para a complementar o sistema de abastecimento de água da capital paraibana.

A bacia é responsável por cerca de 70% do sistema de abastecimento d'água da chamada Grande João Pessoa, que compreende os municípios de João Pessoa, Cabedelo, Bayeux e parte de Santa Rita, e das cidades de Pedras de Fogo e Conde (AESA, 2020). Os afluentes do Abiaí são os rios do Aterro, Camocim, Galo, Popocas e Pitanga, assim como os riachos Acaís, Caboclinho, Cupiçura, Calaço, Dois Rios, Jaguarema, João Gomes, Lava Mangaba, Meirim, Muzumba, Sal Amargo, Sarampo, Taperubus, Tamanduá e Tamataepe.

A imagem abaixo representa as coordenadas geográficas de um projeto de implantação do CAR Cadastro Ambiental Rural realizado pelo Fundação Brasileira Desenvolvimento Sustentável (FBDS), desenvolvido em 2018 (Figura 4), apresentando o limite entre o município de Alhandra, demonstrando as nascentes presentes e rios com 10m de larguras ou mais e seu comprimento de 169 km .

**Figura 4:** Coordenadas geográficas do município de Alhandra contendo limites entre cidades, rios e nascentes.



Fonte: FBDS, 2018.

O Rio Popocas que também faz parte da bacia hidrográfica, tem um papel crucial no desenvolvimento ambiental do estado e município, pois o rio fornece água para a capital paraibana, o que é de extrema importância econômica e social para a região. Sua área é formada por tabuleiros costeiros com manchas esparsas de Mata Atlântica já intensivamente

desmatada. O clima da região da bacia é quente e úmido com chuvas de outono e inverno. Em virtude dos diversos tipos de solos encontrados na área, a vegetação apresenta muita diversidade, variando de floresta a Mata Atlântica.

Tendo em vista que há poucos documentos que apontem sobre as espécies arbóreas e florísticas, faz-se necessária uma atualização de informações com análises quanti-qualitativas da situação do Rio Popocas no município pra avaliação do seu entorno.

### 3.2 A FITOSSOCIOLOGIA, FITOFISIONOMIA E A FITOGEOGRAFIA

A fitossociologia é o ramo da Ecologia vegetal que busca estudar, descrever e compreender a associação de espécies vegetais em uma comunidade (CARVALHO, 2017). A metodologia desses estudos nasceu na Europa, sendo que nas Américas desenvolveram-se técnicas de análise quantitativa e a fitossociologia teve seu maior enfoque nos componentes arbóreos das florestas (MARTINS, 1979).

Os estudos fitossociológicos possuem um papel importante nos programas de gestão ambiental, como nas áreas de manejo e recuperação de áreas degradadas. Além disso, as análises florísticas permitem comparações entre formações florestais no espaço e no tempo, gera dados sobre a riqueza e diversidade de uma área, além de possibilitar a formulação de teorias, testar hipóteses e produzir resultados que servirão de base para outros estudos (CARVALHO, 2017).

A importância da fitossociologia se dá através de um diagnóstico da floresta, assim como conhecer as características qualitativas e quantitativas da comunidade vegetal e, conseqüentemente, auxiliando na elaboração de planos para recuperação de áreas degradadas, medidas de conservação e elaboração de políticas públicas (CORDEIRO, 2021).

Em relação a fitofisionomia esse termo é utilizado para designar o tipo de vegetação típica em uma região ou local, descrevendo sua aparência geral e características que podem ser normalmente associadas a ela mesmo que ocorra em outro lugar. O estudo é crucial para a definição dos biomas globais, permitindo organizar o conhecimento paisagístico da flora, definir o catálogo de espécies típicas de cada bioma e construir planos de manejo e conservação individualizados para cada vegetação (DEXTRO, 2006).

Por sua vez, é embasada no tipo de vegetação, altura dos espécimes, espécies presentes, tipo de solo, relevo, altitude, presença de serapilheira, presença de sub-bosque, epífitas, espécies indicadoras, etc (DA SILVA, 2018).

No Brasil, cada bioma apresenta diversas fitofisionomias típicas, que permitem compreender a forma e o tipo de vegetação que ocorre associada a cada local. No Cerrado, por exemplo, existem ao menos seis tipos de fitofisionomias classificadas: o cerrado típico (com árvores de baixo porte e tronco retorcido com arbustos ao redor), o campo sujo (com arbustos esparsos e predomínio de gramíneas de aspecto seco), as matas ripárias (que ocorrem nas margens de rios e são consideradas uma transição entre outras fitofisionomias), o cerradão (uma mistura das espécies de cerrado típico com árvores mais altas e típicas de florestas fechadas) e o cerrado rupestre (típico de regiões rochosas com baixa cobertura arbórea) (DEXTRO, 2006). A Mata Atlântica, por sua vez, de acordo com Filipe e Nogueira (2008) tem um conjunto de fitofisionomia bastante diversificadas, que propiciam uma significativa diversificação ambiental, criando as condições adequadas para a evolução de um complexo biótico de natureza vegetal e animal extremamente rico.

E quanto a fitogeografia é um ramo da biogeografia responsável por estudar a origem, distribuição, adaptação e associação das plantas de acordo com a localização geográfica e sua evolução. Abrange conhecimentos relacionados à taxonomia, climatologia, ecologia, morfologia e fisiologia, além da fitossociologia para considerar qual a interferência do meio nas formações vegetais (FARIA, 2022).

Através do estudo fitogeográfico é possível compreender a relação dos fatores climáticos (como os ventos, a umidade e a temperatura), fisiográficos (altitude, exposição e declividade), e de iluminação (fototropismo, fotoperiodismo) no crescimento e desenvolvimento das plantas que nos fazem compreender porque diferentes regiões apresentam tipos de vegetações tão variadas (FARIA, 2002). Sua importância está relacionada ao tipo de vegetação de uma determinada região, que resulta não só do histórico particular de evolução e migração de espécies que compõem a formação vegetal, como também da adaptação dessas espécies às condições climáticas e às interações biológicas locais (MENDES, 2004).

### 3.3 SUCESSÃO ECOLÓGICA

O termo sucessão ecológica é usado para descrever processos de alteração na vegetação sobre várias escalas, como temporal, espacial ou vegetacional. É um dos mais antigos e fundamentais conceitos em ecologia e compreender sua dinâmica é necessário para o entendimento das comunidades (MIRANDA, 2009).

O aumento de diversidade biológica, a redução da dominância, a diminuição do fluxo de energia por unidade de biomassa e o aumento da estabilidade são eventos que acompanham o processo de sucessão (MARGALEF, 1963, 1968, citado por FERREIRA, 2014) referindo-se a uma sequência de mudanças estruturais e funcionais que ocorrem nas comunidades vegetais. Os diferentes estádios apresentam características específicas, sendo no início sucessões rápidas de estágios curtos, e à medida que as sucessões vão ocorrendo a evolução passa a ser mais lenta e os estágios mais longos (PINTO COELHO, 2000).

As espécies florestais apresentam diferentes comportamentos ecológicos que são importantes para compreender a sucessão, dessa forma, as espécies estão classificadas em três grupos ecológicos, pioneiras, secundárias e climax ou climácicas (JANSEN, 2018).

As pioneiras, apresenta rápido crescimento, são intolerantes a sombra, produzem precocemente muitas sementes pequenas, normalmente com dormência, as quais são predominantemente dispersadas por animais (MACEDO, 1993).

As Secundárias são denominadas especialistas de pequenas clareiras, oportunistas, nômades ou intermediárias (MACEDO, 1993). Este grupo é subdividido em secundárias iniciais, quando as características são mais parecidas com as pioneiras, e secundárias tardias quando apresentam características mais próximas das espécies (RODRIGUES, 1995).

E as climácicas apresentam crescimento lento, germinam e se desenvolvem à sombra e produzem sementes grandes, normalmente sem dormência. São denominadas tolerantes, ocorrendo no sub-bosque ou no dossel da floresta. As espécies deste grupo ocorrem em pequeno número, com médias e altas densidades de indivíduos (MACEDO, 1993).

São geralmente menos capazes de se dispersar, pode ser necessário introduzidas artificialmente sementes ou mudas para se reduzir essa limitação de dispersão e acelerar a sucessão local (GANDOLFI, 2011).



### 3.4 DISPERSÃO

O mecanismo dispersão de sementes das espécies que ocupam os remanescentes florestais é importante para compreender a dinâmica de funcionamento dessas florestas e seu processo de regeneração, sendo a dispersão o meio que controla e mantém a diversidade biológica e pré-requisito para a continuidade dos ecossistemas (MIKICH e SILVA, 2001).

De acordo com Van Der Pijl (1957) os diásporos foram classificados em grupos, e podem ter características que definem seu modo de dispersão. Definem-se em zoocóricos, quando possuem características próprias para dispersão por animais (polpa carnosa, semente com arilo, pigmentação); anemocóricos, ao apresentar características de dispersão pelo vento (alas e outros mecanismos de flutuação) e autocóricos, quando o diásporo não apresenta adaptações nítidas para nenhuma das outras formas de dispersão. Neste caso, os diásporos podem ser barocóricos (dispersos por gravidade).

Mecanismo de dispersão está relacionado ao entendimento do processo de sucessão vegetal, uma vez que é a dispersão que o inicia (MELO, 1997).

## 4. MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA ESTUDADA

O estudo foi desenvolvido em dois trechos da Mata Ciliar do Rio Popocas, com extensão de 27,9 km, localizado na comunidade do Salgadinho no município de Alhandra, litoral sul da Paraíba. A área apresenta coordenadas 7°26'23.2" latitude sul e 34°55'09.2" longitude oeste, a 1,1 km de distância da zona urbana da cidade.

Foram utilizados, para a visualização de imagens por satélite, o Google Maps e Earth, a Figura 5 (A) representa o Google Maps, Figura 5 (B) apresenta o Google Earth e para captar imagens recentes foi utilizado drone para visualização de cima do local (Figura 5).

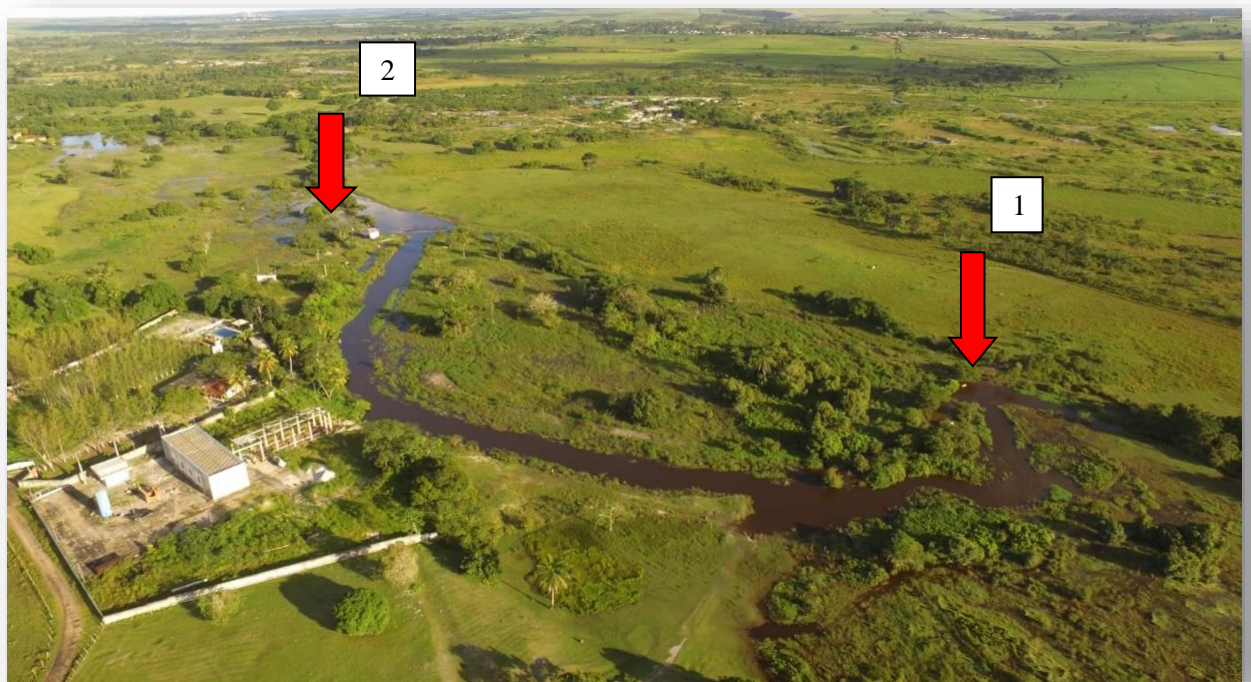
**Figura 5:** Localização da área de estudo dos trechos trecho de Mata Ciliar do Rio Popocas na cidade de Alhandra-PB. (A) Imagem por meio do Google Maps; (B) Imagem representada por Google Earth.





Fonte: Google Maps e Earth, 2022.

**Figura 6:** Imagem do Rio Popocas visualização por drone, município de Alhandra-PB.



Fonte: André Melo, 2022.

De acordo com a Secretaria de Meio Ambiente de Alhandra, o rio fornece o abastecimento de água para grande João Pessoa e cidades circunvizinhas através da Companhia de Água e Esgotos da Paraíba-CAGEPA.

#### 4.1.1 COLETA DE DADOS

Foram utilizados os métodos de parcelas múltiplas em duas áreas do Rio Popocas, considerando a margem com um distanciamento de 100 metros. Em seguida, foi entre área 1 e 2 dividindo em 4 parcelas, cada área com aproximadamente 25 metros de distância cada. Em cada parcela foram amostrados os indivíduos, sendo enumerados em ordem crescente e alfabética com caneta descrito em folha de ofício A4. Para medir a área estudada foi utilizado a trena para medições da margem do rio e das parcelas.

#### 4.1.2 INSTRUMENTOS DE COLETA

Foram utilizados o smartphone para registrar as imagens e as fotos utilizadas através do Google Lens (é um aplicativo disponível para celular android e pode ser baixado de forma gratuita pelo Play Store) para a identificação das espécies (Figura 8).

**Figura 7:** Imagem ilustrativa do aplicativo utilizado em smartphones.



Fonte: Google imagens.

A coleta foi realizada no período de julho a outubro de 2022, onde foi feita a utilização de Notebook e internet para revisão bibliográfica a fim de identificar a sucessão ecológica e os mecanismos de dispersão e constituir a classificação das vegetações encontradas no local.

Para tabulação dos dados coletados, análise estatística e produção dos gráficos foi utilizado programa do Excel.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 CLASSIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES

No trecho do Rio Popocas foram amostrados no total 292 indivíduos nas áreas estudadas, distribuindo-se em 17 espécies, com 16 gêneros e 11 famílias botânicas (Tabela 1).

Observa-se que a espécie Capim-de-burro (*Cynodon dactylon*), da Família Poaceae e do Gênero *Cynodon* tem maior dominância nos dois locais analisados. Segundo Moreira e Bragança (2011) a planta daninha apresenta colmos levemente achatados e amplamente ramificados, associados a estolões e caule rizomatoso, ambos também com ramificações abundantes. Todos com capacidade de enraizar e formar partes aéreas. Folhas com bainha em fenda aberta, pigmentada de vermelho e estriada, lígula membranácea com tufo de pelos brancos e sedosos, dispostos lateralmente. Com relação ao capim-de-burro, espécie invasora que se destacou entre as áreas estudadas, vimos que a planta tem protegido e ajudado na preservação, tendo em vista, que o entorno do rio encontra-se poucas arbóreas.

Outra espécie que também se destacou foi a planta daninha Capim colchão (*D. Horizontalis*) do Gênero Digitaria e da Família Poaceae se destacou entre as vegetações estudadas nas áreas. Moreira e Bragança (2011) destacam que a espécie apresenta colmos cilíndricos a achatados, finos, fistulosos, canaliculados, eretos, podendo alcançar até 0,6 m de altura, nós basais radicantes, característica que torna a planta pouco decumbente em sua porção inferior. Folhas com bainha tubulosa envolvendo parcialmente o colmo com bordos superpostos, geralmente pilosas nas proximidades da lígula, que é membranácea. Lâmina linear-lanceolada, sendo a região basal provida de um tufo de pelos e margens onduladas, acidente que se torna ofuscado em direção ao ápice, face dorsal discretamente pilosa.

Além da capacidade de interferir nas culturas, diminuindo sua produtividade, estas espécies podem ser hospedeiras de pragas e doenças (PLACIDO, 2019). Porém, em relação ao capim colchão ser encontrado no Rio Popocas, essas plantas invasoras podem está ajudando no processo de recuperação, tendo em vista que a planta é localizada nas áreas de estudo, e é encontrada em grande número, onde há maior degradação, por isso, a espécie está ajudando no processo de reflorestação.

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	NI-ÁREA 1	NI-ÁREA 2	G	SE	D
AMARANTHACEAE	<i>Amaranthus hybridus</i>	Caruru	3	2	<i>Amaranthus</i>	SI	Zoo
ASTERACEAE	<i>Conyza bonariensis</i>	Buva	0	12	<i>Conyza</i>	SI	Ane
	<i>Sphagneticola trilobata</i>	Margaridão	3	0	<i>Sphagneticola</i>	SI	Aut
CONVOLVULACEAE	<i>Ipomoea asarifolia</i>	Batatarana	12	3	<i>Ipomoea</i>	SI	Zoo
CYPERACEAE	<i>Cyperus haspan</i>	Tiririca	8	0	<i>Cyperus</i>	P	Zoo
	<i>Cyperus eragrostis Lam.</i>	Junção	15	0	<i>Cyperus</i>	P	Zoo
FABACEAE	<i>Mimosa pudica L</i>	Malícia	3	1	<i>Mimosa</i>	SI	Zoo
GRAMÍNEAS	<i>Cenchrus echinatus</i>	Capim Carrapicho	4	0	<i>Cenchrus</i>	P	Epi
MALVACEAE	<i>Urena lobata L</i>	Malva Roxa	0	24	<i>Urena</i>	SI	Aut
	<i>Sida acuta Burm.</i>	Vassoura	0	3	<i>Sida</i>	P	Zoo
	<i>f. Spermacoce verticillata</i>	Vassourinha-de botão	0	4	<i>Spermacoce</i>	P	Zoo
MYRTACEAE	<i>Syzygium cumini</i>	Jamelão	0	2	<i>Syzygium</i>	ST	Zoo
POACEAE	<i>D. horizontalis</i>	Capim colchão	20	60	<i>Digitaria</i>	P	Ane
	<i>Poa annua</i>	Pé de galinha				SI	Aut
	<i>Hyphar Cynodon dactylonrenia rufa</i>	Capim-de-burro	10	0	<i>Poa</i>	P	Zoo
		Capim jaraguá	40	48	<i>Cynodon</i>	P	Zoo
			0	6	<i>Hyparrhenia</i>		
PONTEDERIACEAE	<i>Eichhornia crassipes</i>	Aguapé	1	0	<i>Eichhornia</i>	SI	Zoo
TURNERACEAE	<i>Turnera ulmifolia</i>	Chanana	5	3	<i>Turnera</i>	SI	Zoo

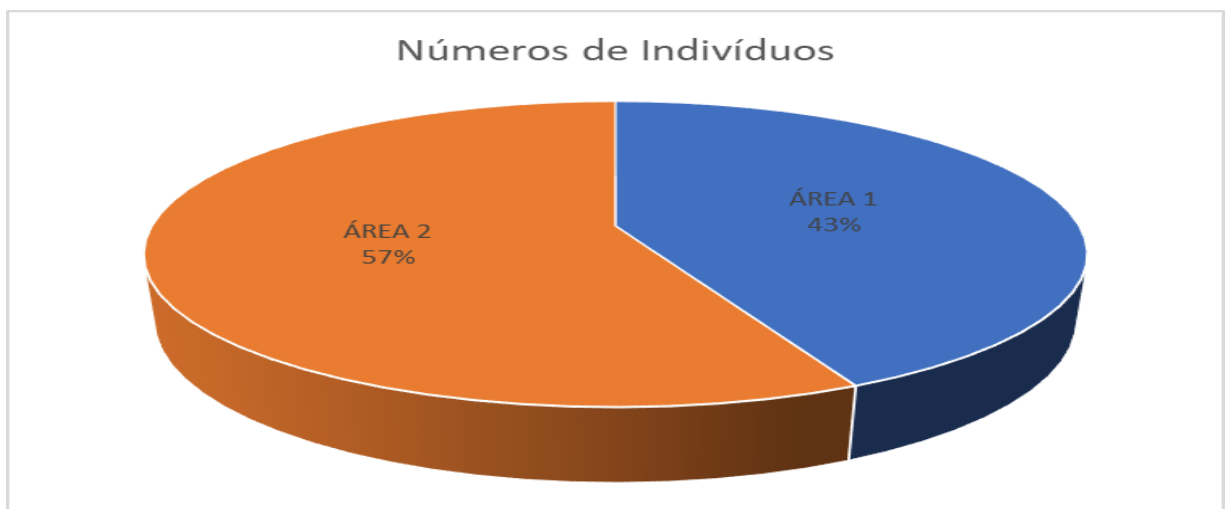
**Tabela 1.** Lista em ordem alfabética das famílias com suas espécies (nome científico e nome popular) das áreas amostradas no entorno do Rio Popocas, Alhandra – PB. Contendo o Número de Indivíduo (NI-área1) (NI-área2); Gênero (G); Sucessão Ecológica: Pioneira (P); secundária inicial (SI); Secundária tardia (ST); Dispersão (D): Zoocoria (zoo); Anemocoria (ane); Autocoria (aut); Epizoocoria (epi).

Os resultados demonstram que as espécies amostradas nas parcelas da área 1 e área 2, em sua grande maioria, são plantas invasoras, entretanto a (Figura 8) nos mostra que a área 2 tem o maior quantitativo de indivíduos por área estudada. A área 2 tem maior quantidade vegetal com 57% dos indivíduos amostrados, já a área 1 contém 43% no total de

espécies.

Percebe-se que as duas áreas apresentam um comportamento diversificado devido às condições do ambiente. De acordo com Beltrão e Morais (2005) o clima é do tipo tropical chuvoso com verão seco. O período chuvoso começa no outono tendo início em fevereiro e término em outubro, ou seja, o clima pode ajudar a favorecer as espécies de plantas invasoras na área.

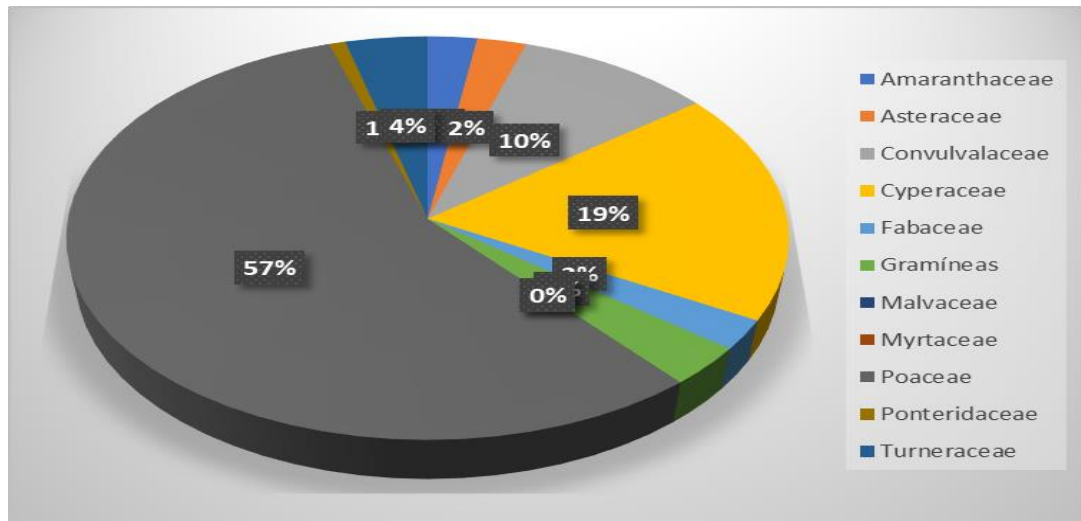
**Figura 8:** Gráfico representando a quantidade de espécies coletadas por áreas na Mata Ciliar da margem do Rio Popocas, município de Alhandra, estado de Paraíba, Brasil.



Fonte: Arquivo pessoal, 2022.

Foram identificadas 11 famílias nas áreas estudadas: a Fabaceae, Gramíneas, Poaceae, Asteraceae, Convolvulaceae, Cyperaceae, Pontederiaceae, Turneraceae, Malvaceae, Myrtaceae, Amaranthaceae. Na área 1 a família com o maior número em riqueza de espécies temos a Poaceae com 57% das plantas, seguida pelas famílias Cyperaceae com 19%, Convolvulaceae com 10% das espécies amostradas. As famílias que apresentaram o menor número foram a Asteraceae, Amaranthaceae, Malvaceae, Pontederidaceae, Gramíneas e Myrtaceae e Turneraceae com percentuais entre 4% a 0% como representado na (Figura 9). Essas porcentagens representam a quantidade de famílias em espécies encontradas na área 1 de estudo no Rio Popocas, Alhandra-PB.

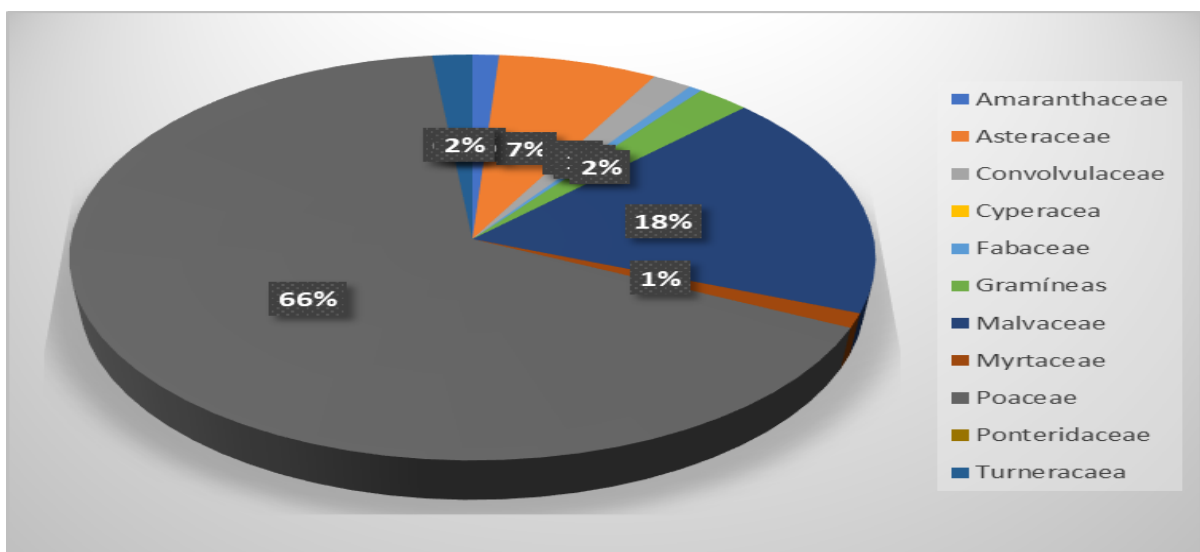
**Figura 9:** Percentual das famílias encontradas na área 1, Município de Alhandra – PB.



Fonte: Arquivo pessoal, 2022.

A área 2 apresenta um comportamento vegetacional semelhante, entretanto a família Poaceae tem grande dominância com 66% encontrada na área como mostrado na (Figura 10). Posteriormente, a família que se destaca é a Malvaceae com 18% no total em espécies, seguida da Asteraceae, com 7% em plantas amostradas na área 2 de estudo. As famílias que obtiveram o menor número de indivíduos foram as Amaranthaceae, Convolvulaceae, Ponteridaceae, Turneraceae, Fabaceae e Gramíneas.

**Figura 10:** Percentual das famílias encontradas na área 2, Município de Alhandra – PB.



Fonte: Arquivo pessoal, 2022.

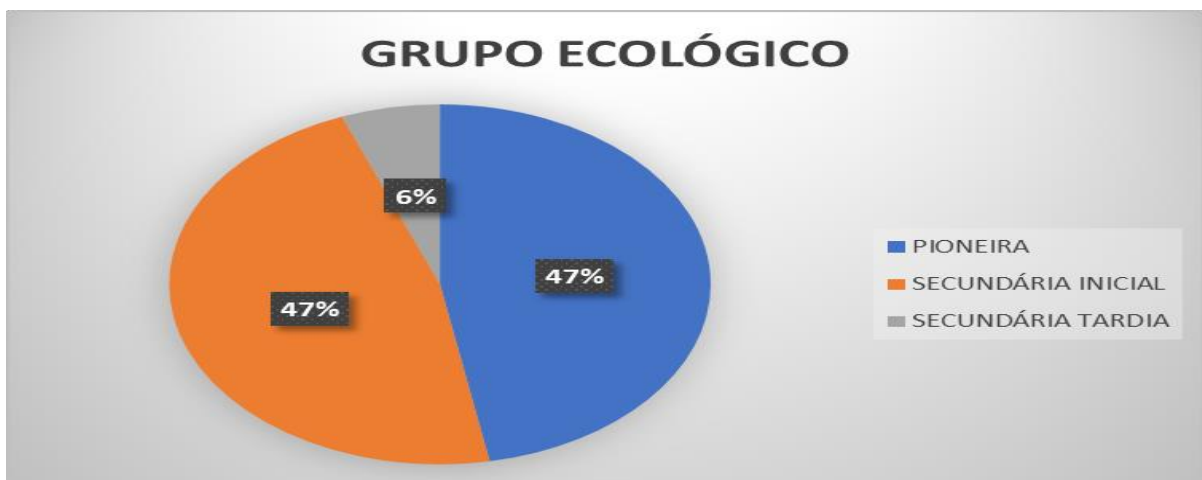


## 5.2 SUCESSÃO ECOLÓGICA

Nas áreas 1 e 2, localizadas as margens do Rio Popocas, foram classificadas as 17 espécies quanto à sua sucessão ecológica. E dois grupos ecológicos se destacaram como a Pioneira e a Secundária Inicial. Enquanto a Secundária Tardia encontra-se apenas o Jamelão (*Syzygium cumini*) da família Myrtaceae e do gênero *Syzygium*, uma espécie exótica ao bioma. É conhecida popularmente como jamborão, oliveira, cereja, jalão, kambol, jambú, azeitona-do-nordeste, ameixa roxa, murta, baga de freira, guapê, jambuí, azeitonada-terra, entre outros nomes. Sua árvore é de grande porte e muito bem-adaptada às condições brasileiras, apesar de ser originária da Indonésia, China e Antilhas, é também cultivada em vários países, pois cresce muito bem em diferentes tipos de solo (LORENZI e MATOS, 2008). O jamelão é uma espécie exótica que pode ajudar ainda mais no processo de reflorestamento do rio, além disso, é uma frutífera que ajuda na alimentação de animais silvestres e na filtração da água do rio, além de ser encontrada na área e ter um bom desempenho em sua reprodução, facilitando assim o processo de recuperação.

As proporções referente à sucessão ecológica estão representadas na (Figura 11), estando as pioneiras e secundárias iniciais com relativa importância, constando 47% em seu percentual. Posteriormente, a Secundária Tardia com apenas 6% de vegetação na Mata Ciliar do Rio Popocas. Isso representa que espécies com sucessão secundária tardia encontradas na área tem um número pequeno, portanto, uma alternativa viável para ações de reflorestamento seria as secundárias tardias arbóreas para agregar mais benefícios ao local.

**Figura 11:** Proporções dos grupos ecológicos amostrado no fragmento de mata ciliar no entorno do Rio Popocas, Alhandra– PB.



Fonte: Arquivo pessoal, 2022.

### 5.3 MECANISMOS DE DISPERSÃO

No presente trabalho, as espécies com o maior número são dispersas por animais, dispersão zoocóricas, em seguida as anemocóricas. De acordo com Ribeiro e Walter (2001) a grande maioria das matas ciliares tem maior disponibilidade para a zoocoria, pois permitem a manutenção de uma fauna característica devido a maior disponibilidade de água e por estarem protegidas do fogo.

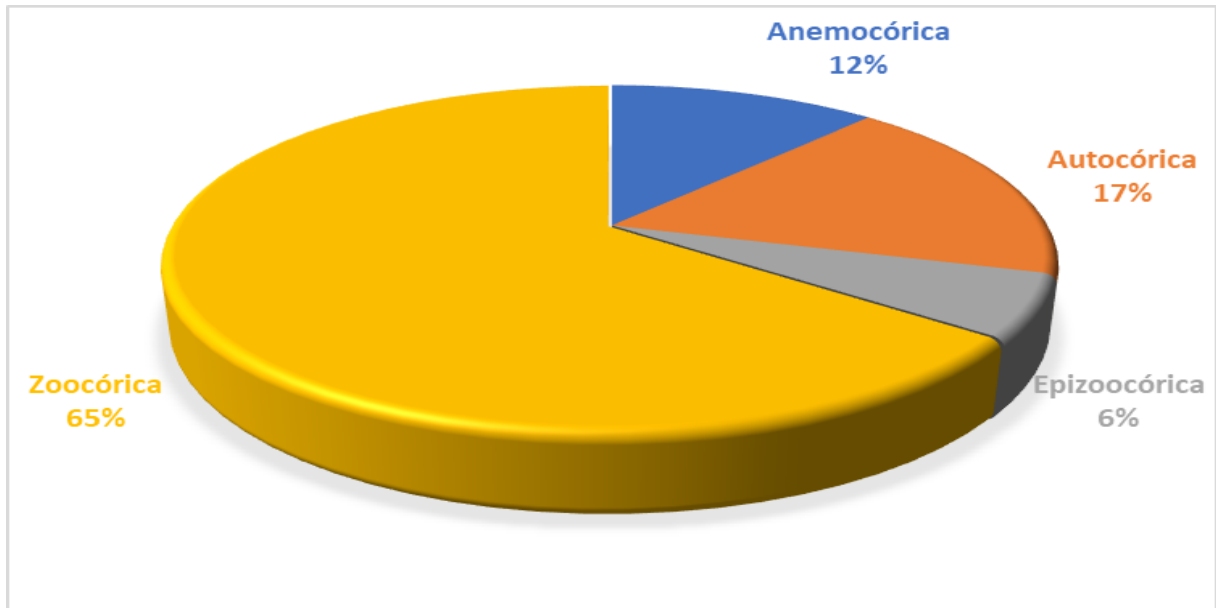
Os mecanismos envolvidos na dispersão de sementes de uma planta são adaptações que visam favorecer o seu estabelecimento, sobrevivência e perpetuação (Barradas, 1971; Handro, 1969; Labouriau, 1973), em geral depende do tamanho do indivíduo e da morfologia e seus frutos e sementes.

O trabalho desenvolvido em remanescente, de floresta estacional semidecidual no Rio Popocas, Alhandra-PB, nos mostra que as espécies zoocóricas tem 65% em proporção, anemocóricas 12%, autocóricas 17% e espécies epizocóricas 6% pelo estudo realizado (Figura 12). Portanto, há uma diversidade vegetal no local, sendo que espécies zoocóricas desempenham um papel dominante na área.

Nas áreas amostradas, as famílias Cyperaceae, Malvaceae e Poaceae apresentaram o maior número de espécies por dispersão zoocórica como indicado (Tabela 1), a família Gramínea apresenta-se com o menor número em requisito de dispersão por sementes, já a espécie *Cenchrus echinatus* do gênero *Cenchrus*, mesmo sendo uma planta infestante tem seu número reduzido, e de acordo com Pacheco (1984) o capim carrapicho, apresenta-se em condições de dispersão durante todos os meses do ano, com capacidade reprodutiva aparente muito maior na época quente e úmida, sendo, portanto, uma espécie de dispersão predominantemente estival. Ou seja, quanto maior o número de sementes mais haverá dispersão e incidência da espécie entorno do rio, ajudando na recuperação da área degradada, caso não haja outras espécies arbóreas na área.

O capim carrapicho é uma planta invasora com fácil dispersão no ambiente, contudo é uma espécie que pode prejudicar o desenvolvimento de outras espécies para a recuperação do rio, pois pode consumir seus nutrientes ou sufocar a planta vizinha.

**Figura 12:** Proporções da dispersão das espécies zoocóricas, anemocóricas e autocóricas nos trechos de Mata Ciliar do Rio Popocas, Alhandra – PB.



Fonte: Arquivo Pessoal, 2022.

#### 5.4 SITUAÇÃO DO RIO POPOCAS

O rio Popocas está localizado na comunidade Salgadinho, local de fácil acesso para a população Alhandrense, região de clima favorável, arejado, com vegetações ao seu redor, ou seja, uma ótima área de lazer para o cidadão.

De acordo com o indicado na figura 7, a área 2 onde feito o estudo do Rio Popocas, encontra-se degradada devido a compactação do solo por animais e pessoas, lixo gerado por banhistas que usam o local para lazer, gerando danos ao meio ambiente. Sua fitofisionomia está com baixa densidade populacional, devido à presença de banhistas, a bovinocultura nas proximidades, e com o passar do tempo ao aumento do uso e a erosão que está sendo acentuada no entorno da margem do rio (Figura 12).

**Figura 13:** Imagens do Rio Popocas área (A) degradada (lixo causado por banhistas) e área (B) compactação do solo feito por animais bovinos, município de Alhandra-PB.



Fonte: Arquivo pessoal, 2022.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As duas áreas de estudo, localizado no entorno do Rio Popocas município de Alhandra-PB, através da coleta e classificação das espécies identificamos 292 indivíduos com 17 espécies, distribuindo-se em 16 gêneros e 11 famílias botânicas.

A partir dos dados obtidos, percebe-se uma grande dominância por plantas invasoras pertencentes em sua maioria a família Poaceae, com grupos ecológicos pioneiras e secundárias iniciais, tendo grande parte o mecanismo de dispersão zoocórico. Contudo, espera-se que possa ser implantado mais espécies arbóreas, para ajudar na recuperação do rio. Uma alternativa seriam as espécies do grupo ecológico secundário tardio para o reflorestamento no entorno do rio, pois é preciso considerar que o Rio Popocas necessita de ações de reflorestamento, tendo em vista sua baixa densidade vegetacional causada pela bovinocultura e banhistas no local que acabam deixando lixo e degradando o local.

## REFERÊNCIAS

- AESA. Agência Executiva de Gestão das águas. **Litoral Sul**. Disponível: <http://www.aesa.pb.gov.br/aesa-website/comite-de-bacias/litoral-sul/> Acesso: 16 de julho, 2022.
- AESA. Agência Executiva de Gestão das águas. **Carcterização das Bacias Hidrográficas** . Disponível: [http://www.aesa.pb.gov.br/aesa-website/wp-content/uploads/2016/11/PE\\_02.pdf](http://www.aesa.pb.gov.br/aesa-website/wp-content/uploads/2016/11/PE_02.pdf) Acesso: 16 de julho de 2022.
- Barradas, M.M. 1971. Estrutura do fruto e da semente do pequi *Caryocar brasiliense* Camb. (Caryocaraceae). **Dissertação de Mestrado**, Universidade de São Paulo, São Paulo. 61 pp.
- BELTRÃO, Augusto Breno. MORAIS, de Franklin. **Diagnóstico do município de Alhandra**. Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por água Subterrânea. Paraíba, 2005.
- CARVALHO, F. **A importância do levantamento florístico e fitossociológico**. Mata Nativa. Setembro, 2017. Disponível: [www.matanativa.com.br/levantamento-floristico-e-fitossociologico/](http://www.matanativa.com.br/levantamento-floristico-e-fitossociologico/). Acesso em: 27 de maio de 2022.
- CASTRO, S. L. J.; FERNANDES, S. L. **Mata Ciliar: Importância e Funcionamento**. VII Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. Campo Grande-MS. 2017.
- CHAVES, A. D. C. *et al.* **A importância dos levantamentos florístico e fitossociológico para a conservação e preservação das florestas**. ACSA – Agropecuária Científica no Semiárido, v. 9, n. 2, p. 43-48, abr - jun, 2013.
- CORDEIRO, G. N. **Fitossociologia: Definição, Como Calcular e Sua Importância**. Mata Nativa. Maio, 2021. Disponível: [www.matanativa.com.br/fitossociologia/](http://www.matanativa.com.br/fitossociologia/). Acesso em: 27 de maio de 2022.
- DA SILVA, W. M. **Identificação de fitofisionomia em campo**. Mata Nativa. 2018. Disponível: <https://matanativa.com.br/fitofisionomias-em-campo/>. Acesso em: 05 de novembro de 2022.
- DEXTRO, B. R. **Fitofisionomias**. Infoescola Navegando e Aprendendo. 2006. Disponível: <https://www.infoescola.com/biologia/fitogeografia/>. Acesso em: 06 de novembro de 2022.
- FARIA, C. **Fitogeografia**. Infoescola Navegando e Aprendendo. 2008. Disponível: <https://www.infoescola.com/biologia/fitogeografia/>. Acesso em: 05 de novembro de 2022.
- FERREIRA, F. de D. Sucessão, composição florística e biologia da polinização de uma comunidade vegetal do cerrado, Uberlândia, Minas Gerais, 2014. 79 p. **Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação dos Recursos Naturais)**. Instituto de Biologia. Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, 2014.
- FILIPE, de O. H. C.; NOGUEIRA, C. L. **Fisionomias Vegetais da Mata Atlântica**. 2008. Disponível: <https://www.webartigos.com/artigos/fisionomias-vegetais-da-mata-atlantica/9204>. Acesso em: 28 de novembro de 2022.
- GALINDO L. C. E.; CÂMARA, I. G. Status do hotspot Mata Atlântica: uma síntese. Capítulo 1. In: GALINDO LEAL, C. e CÂMARA, I. G. (Eds). **Mata Atlântica: Biodiversidade, Ameaças e Perspectivas**. Belo Horizonte: Conservação Internacional, 2005. p. 3-11.
- GANDOLFI, S. **Sucessão Ecológica**. 2011. Disponível: <https://edisciplinas.usp.br/mod/resource/view.php?id=2208500>. Acesso em: 28 de novembro de 2022.
- HANDRO, W. 1969. Contribuição ao estudo da unidade de dispersão e da plântula de *Andira humilis* Mart. ex. Benth (Leguminosae - Lotoideae). **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 41:286-287.

- IBF. Instituto Brasileiro de Florestas. **Bioma Mata Atlântica**. 2022. Disponível: <https://www.ibflorestas.org.br/bioma-mata-atlantica>. Acesso em: 28 de maio de 2022.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades e Estados**. 2012. Disponível: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pb/alhandra.html>. Acesso: 18 de julho de 2022.
- IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Sobre o IBAMA**. Disponível: <http://www.ibama.gov.br/cif/186-acesso-a-informacao/institucional/1306-sobreibama>. Acesso: 20 de julho de 2022.
- JANSEN, D. de S. **Composição florística e fitossociológica de um remanescente de vegetação nativa da comunidade de Inhumas, Garanhuns-PE**. BS thesis. Brasil, 2018.
- JÚNIOR, F. **Importância da Mata Ciliar**. Flora Júnior. Outubro, 2020. Disponível: <https://www.florajunior.com/post/import%C3%A2ncia-da-mata-ciliar>. Acesso em: 29 de maio de 2022.
- Labouriau, M.L.S. 1973. A semente de *Magonia pubescens* St. Hil. - Morfologia e germinação. **Academia Brasileira de Ciências**, 45: 501-537.
- LOPES, S. M. **O Levantamento Fitossociológico como Importante Ferramenta**. Mata Nativa. Abril, 2019. Disponível: [www.matanativa.com.br/levantamento-fitossociologico-ferramenta/](http://www.matanativa.com.br/levantamento-fitossociologico-ferramenta/). Acesso em: 27 de maio de 2022.
- LORENZI, H.; MATOS, F. J. A.; **Árvores Brasileiras**; manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Vol. 1, 5ª edição. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2008.
- MMA. **Avaliação e Identificação de Áreas e Ações Prioritárias Para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade nos Biomas Brasileiros**. Brasília: MMA/SBF. 2002
- MACEDO, A. C. **Revegetação: Matas Ciliares e de Proteção Ambiental**. Fundação Florestal. São Paulo: Fundação Florestal, 1993.
- MARTINS, F. R. O método de quadrantes e a fitossociologia de uma floresta residual do interior do estado de São Paulo: Parque Estadual de Vassununga. **Tese de Doutorado**. Universidade de São Paulo, 1979.
- MELO, V. A. Poleiros artificiais e dispersão de sementes por aves em uma área de reflorestamento, no Estado de Minas Gerais, 1997. 45 p. **Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal)** Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1997.
- MENDES, T. C. J. **Caracterização Fitogeográfica como Subsídio para a recuperação e a conservação da vegetação na Bacia do Rio Corumbataí-SP**. Piracicaba-SP, 2004.
- MIRANDA, J. C. "Sucessão ecológica: conceitos, modelos e perspectivas." **SaBios-Revista de Saúde e Biologia** 4.1 (2009).
- MIKICH, S. B.; SILVA, S. M. Composição florística e fenologia das espécies zoocóricas no centro-oeste do Paraná. **Acta Botanica Brasilica**. v.15, p. 89-113, 2001.
- MOREIRA, da C. J. H.; BRAGANÇA, N. B.H. **MANUAL DE IDENTIFICAÇÃO DE PLANTAS INFESTANTES**. HORTIFRÚTI. Pág 702-708. Campinas-SP. 2011.
- RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. T. M. **As matas de galeria no contexto de bioma Cerrado**, 2001. p. 29-45. In: Ribeiro J. F.; Fonseca, C. E. L.; Sousa Silva, J. C. (Eds.). **Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria**. Embrapa Cerrados, Planaltina, 2001.
- RIZZINI, C. T. **Tratado de Fitogeografia do Brasil**. Rio de Janeiro: Editora Âmbito Cultural, 1997.
- RODRIGUES, R. R. A. Sucessão Florestal. In: MORELLATO, P. C., LEITÃO, F. H. F. (Orgs.). **Ecologia e preservação de uma floresta tropical urbana: Reserva de Santa Genebra**. Campinas: UNICAMP, 1995. p. 30-36. 136 p.
- PACHECO, RP de B., and G. De Marinis. "Ciclo de vida, estruturas reprodutivas e dispersão de populações experimentais de capim-carrapicho (*Cenchrus echinatus* L.)."

Planta Daninha 7 (1984): 14-21.

PANIZZA, A. de C. **A importância da Mata ciliar: Entenda por que as formações vegetais ciliares são essenciais para os ecossistemas e para os recursos hídricos.** São Paulo. 2016.

PLACIDO, F. H. **Como fazer o Manejo Eficiente do Capim-Colchão.** AEGRO, 2019. Disponível: <https://blog.aegro.com.br/capim-colchao/>. Acesso em: 28 de novembro de 2022.

PENA. R. F. A. **Mata ciliar.** Mundo Educação. Disponível: <https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/mata-ciliar.htm>. Acesso em: 28 de Novembro de 2022.

PINTO COELHO, R. M. **Fundamentos em ecologia.** Porto Alegre: Artmed., 2000. p. 252.

PINTO, P. L. FONSECA, M. **Mata Atlântica Brasileira: os Desafios para Conservação da Biodiversidade de um Hotspot Mundial.** Rima Editora, 2006.

SILVA, L. **Paraíba perdeu 9 mil hectares de Mata Atlântica.** Jornal da Paraíba. Setembro, 2021. Disponível: <https://jornaldaparaiba.com.br/noticias/2021/09/25/mata-atlantica-paraiba-perdeu-9-mil>. Acesso em: 29 de maio de 2022.

VAN DER PIJL, L. The dispersal of plants by bats (Chiropterochory). **Acta Botanica Neerlandica**, Oxford, 1957. n. 6, p. 291-315.