UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA

BRUNO LARA DOS SANTOS DE ARAUJO

CARACTERIZAÇÃO FLORÍSTICA DOS BREJOS DE ALTITUDE DO PARQUE ESTADUAL DE MORRO DO CHAPÉU - BA

Salvador
2023

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA

BRUNO LARA DOS SANTOS DE ARAUJO

CARACTERIZAÇÃO FLORÍSTICA DOS BREJOS DE ALTITUDE DO PARQUE ESTADUAL DE MORRO DO CHAPÉU - BA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Geociências no Departamento de Geografia da Universidade Federal da Bahia, como requisito para a obtenção do grau de Bacharel em Geografia.
Orientadora: Grace Bungenstab Alves

Salvador
2023

FICHA CATALOGRÁFICA

AGRADECIMENTOS

Ao Movimento Sem Teto da Bahia (MSTB), em especial para as famílias da antiga ocupação Quilombo Paraíso e Quilombo Manoel Faustino, por todo o apoio.

Para a professora Edite Diniz e o professor Denílson Alcântara do grupo de pesquisa GeografAR- A Geografia dos Assentamentos na Área Rural, da Universidade Federal da Bahia.

Ao grupo de pesquisa Colapso: Relação Sociedade – Natureza, em especial para a professora Grace Alves pela confiança em mim e pelo apoio em diferentes momentos dessa minha trajetória acadêmica.

Ao Instituto de Geociências e todos os seus funcionários, especialmente ao Colegiado de Geografia que me ajudou muito ao longo desses anos de universidade.

BRUNO LARA DOS SANTOS DE ARAÚJO

Caracterização florística dos brejos de altitude do Parque Estadual de Morro do Chapéu - BA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Geografia da Universidade Federal da Bahia como pré- requisito para a obtenção do Título de Bacharelem Geografia pela seguinte banca examinadora:

Documento assinado digitalmente
gov.br
GRACE BUNGENSTAB ALVES
Data: 13/07/2023 10:48:07-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Profa. Dra. Grace Bungenstab Alves
Orientadora – Instituto de Geociências - UFBA

Documento assinado digitalmente
gov.br
PAULO CESAR ZANGALLI JUNIOR
Data: 14/07/2023 09:39:55-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof. Dr. Paulo César Zangalli Junior
Examinador Interno - PÓSGEO/UFBA

Documento assinado digitalmente
gov.br
AUREA ALMEIDA RECH
Data: 13/07/2023 15:46:56-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Mrs. Aurea Almeida Rech
Examinadora Externa - Aganju Sustentabilidade

Documento assinado digitalmente
gov.br
GUSTAVO LUIS SCHACHT
Data: 13/07/2023 14:01:54-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof. Dr. Gustavo Luis Schacht
Examinador Externo - UFRB

RESUMO

Os brejos de altitude nordestinos são representações da floresta Atlântica no domínio da Caatinga. Ao apresentar uma interface entre a Caatinga e Mata Atlântica essas formações são consideradas uma originalidade da paisagem Nordestina. O objetivo deste estudo foi aprofundar o conhecimento sobre essa formação florestal no Parque Estadual Morro do Chapéu (PEMC), na Bahia, através da compreensão de sua dinâmica de funcionamento, sua relação com o entorno e a importância deste ecossistema. Partimos dos dados levantados no projeto "Evolução e Fisiologia da Paisagem em Morro do Chapéu: uma análise dos atributos físicos do meio", considerando as espécies catalogadas nas parcelas com fitofisionomia florestal. Buscamos caracterizar as espécies de acordo com a área de ocorrência no Brasil, considerando os biomas em que foram registradas, além de suas características fisiológicas e ecológicas. Para tanto, foi realizado a espacialização de registros de 6 espécies presentes na área de estudo, com base em informações fornecidas por plataformas de compartilhamento de registros da presença de espécies ao longo de todo o território nacional. Por terem condições bastante atípicas em relação ao seu entorno, no que diz respeito a temperatura, umidade e vegetação, essas áreas de exceção constituem um objeto de estudo valoroso para a interpretação dos padrões de expansão e retração dos biomas durante as variações climáticas do Quaternário, uma vez que representam a formação vegetacional que prevaleceu em locais de microclima favorável durante a retração das florestas úmidas. O PEMC possui uma representação dessas segmentações ecológicas dos brejos de altitude no estado na Bahia, sendo o presente trabalho uma contribuição para a interpretação dos principais fatores associados a sua presença e sua relação com a história natural regional e nacional. Além disso, a análise da composição florística desses refúgios é fundamental para compreender a necessidade de uma abordagem integrada das diferentes relações ecológicas presentes nesses ecossistemas, e sua importância na conservação de reservas hídricas. Nesse sentido, o estudo acerca dos brejos de altitude do PEMC deve levar em consideração o fato de que essas formações estão situadas sob um planalto metassedimentar que é um divisor hidrográfico das bacias dos rios Paraguaçu e São Francisco. O conhecimento aprofundado destas áreas é essencial para subsidiar ações de conservação, evitando a destruição destas ilhas de umidade no semiárido brasileiro.

Palavras-chave: Biogeografia, Semiárido Brasileiro, Domínios de Exceção, Enclave.

ABSTRACT

Northeastern highland humid areas represent the Atlantic Forest within the Caatinga domain, highlighting the uniqueness of these ecosystems. This study aimed to enhance the understanding of forest formation in Morro do Chapéu State Park (PEMC), Bahia, by exploring its dynamics, relationship with the surrounding environment, and ecological significance. We utilized data from a species survey conducted as part of the "Evolution and Physiology of the Landscape in Morro do Chapéu" project. We characterized species occurrence, physiological traits, and ecological characteristics across Brazilian biomes. These areas, distinguished by their distinct temperature, humidity, and vegetation conditions, provide ideal subjects for interpreting biome expansion and contraction patterns during the Quaternary climatic variations. PEMC represents these ecological segments of highland swamps in Bahia, contributing to our understanding of the factors influencing their presence and significance in the regional and national natural history. A comprehensive analysis of the floral composition within these refuges is crucial for an integrated approach to ecological relationships and the conservation of water reserves. In-depth knowledge of these areas is essential for guiding conservation efforts, thereby preventing the destruction of these humid oases within Brazil's semi-arid region.

Keywords: Biogeography, Brazilian Semiarid Climate, Domains of Exception, Enclave.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Perfil esquemático dos brejos de altitude no Nordeste do Brasil. 19
Figura 2: Mapa hipsométrico com isoietas de precipitação média anual do semiárido brasileiro. 20
Figura 3: Mapa de Localização do Parque Estadual de Morro do Chapéu (BA). 21
Figura 4: Classificação do Relevo do Parque Estadual de Morro do Chapéu. 22
Figura 5: Condições climáticas presentes no estado da Bahia. 23
Figura 6: Mapa de espacialização dos registros do SiBBr para a *Commelina erecta.* 34
Figura 7: Espécie *Eugenia florida DC.* 35
Figura 8: Mapa de espacialização dos registros do SiBBr para a *Eugenia florida DC.* 36
Figura 9: Mapa de espacialização dos registros do SiBBr para a *Myrciaria floribunda (H. West ex Wild) O. Berg.* 37
Figura 11: Espécie *Mouriri arbórea Gardner.* 37
Figura 12: Mapa de espacialização dos registros do SiBBr para a *Myrcia splends (Sw) DC.* 39
Figura 13: Mapa de espacialização dos registros do SiBBr para a *Copaifera langsdorffii Desf.* 40
Figura 14: O fruto da *Hymaneae coubaril.* 40
Figura 15: Mapa de espacialização dos registros do SiBBr para a *Hymenaea courbaril.* 41

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Espécies da Flora da Área de Brejo de Altitude do PEMC.....29

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 11
1.1 O que são os brejos de altitude? 12
1.2 A importância do estudo dos brejos de altitude nordestinos 13
2 REFERENCIAL TEÓRICO 15
2.1 Os brejos de altitude e as variações climáticas do Quaternário 16
2.2 Condicionantes dos brejos de altitude nordestinos 19
2.3 Os brejos de altitude do Parque Estadual de Morro do Chapéu (BA) 21
2.4 Relação solo-água-vegetação nos brejos de altitude 24
3 MATERIAIS E MÉTODOS 25
4 RESULTADOS 28
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS 42

1 INTRODUÇÃO

A vegetação é um importante indicador da evolução da paisagem, as espécies presentes em uma dada área preservada ocuparam e se desenvolveram nesta área ao longo do tempo, respondendo às mudanças ocorridas na paisagem. Dessa forma, o estudo acerca das características florísticas de um lugar pode fornecer importantes informações acerca dos processos responsáveis pela sua formação e qual o caminho evolutivo que está sendo percorrido no presente.

O presente trabalho surge a partir da necessidade de aprofundar o conhecimento acerca de uma formação florestal identificada no Parque Estadual de Morro do Chapéu (PEMC), no estado da Bahia. Sendo assim, as informações aqui presentes pretendem contribuir no entendimento da dinâmica de funcionamento e manutenção dos brejos de altitude na área do parque, assim como suas relações com o entorno e seu significado no contexto regional nordestino e nacional.

A vegetação natural está em sintonia com a paisagem em que se insere, sendo por vezes influenciada pelo modelado. Este, por sua vez, é pode ser afetado pelo clima, os solos, a própria vegetação, e o grau de resistência das rochas, a partir de vários processos erosivos, tendo ainda contribuição das atividades antrópicas. Quanto maiores as mudanças de uma área, relacionadas por exemplo ao dissecamento do relevo ou diferentes tipos de solos, maior será a complexidade paisagística, uma vez que abre margem para variadas adaptações das espécies ao ambiente. (LOBÃO e VALE, 2009)

Portanto, o PEMC constitui uma área de estudo extremamente rica no que diz respeito a concentração de diferenciadas formações vegetacionais, que são condicionadas pelas condições topográficas e pedoclima, em um curto espaço. Os brejos de altitude fazem parte dessas formações presentes no PEMC, sendo seu estudo um importante referencial no subsídio de informações que levem a compreensão de sua relevância ambiental e evolutiva, com destaque do que representam para a sociedade, ressaltando a necessidade de sua conservação e reconhecimento enquanto patrimônio ecológico nacional.

Ao discorrer sobre a região Nordeste do Brasil e a Teoria dos Refúgios, Ab´Saber (2002) destaca a importância do estudo dos brejos nordestinos, uma vez que representam um reduto de tropicalidade em uma região semiárida, bem como a sua relevância para o abastecimento das feiras sertanejas, uma vez que essas áreas com maior umidade e solos mais profundos seriam verdadeiros “celeiros” do sertão.

Sendo assim, o presente trabalho pretende relacionar as espécies catalogadas no brejo

do PEMC com possíveis corredores de expansão, a partir da ocorrência destas no território brasileiro. Partiremos de um levantamento bibliográfico acerca da origem e evolução dos brejos de altitude nordestinos, em uma abordagem que busque relacionar as espécies catalogadas na fitofisionomia desses encraves florestais na área do PEMC e sua distribuição biogeográfica. Este processo pretende também abordar a taxonomia e as especificidades de nichos ecológicos das espécies identificadas, de modo a contribuir para o entendimento da relação entre diferentes formações vegetais presentes em nosso território.

Ao aprofundar o estudo acerca das diferentes espécies dessa formação vegetacional na área do PEMC, pretendemos identificar os elementos da paisagem que estão associados à distribuição dessas espécies, buscando relacionar essa disposição com a evolução da paisagem, enfatizando, dessa forma, a necessidade e a importância da conservação ambiental e da biodiversidade. Para tanto, iremos mapear a ocorrência nos diferentes biomas brasileiros das espécies encontradas no brejo do PEMC, discutindo os fatores que teriam contribuído para tal espacialização.

O estudo acerca da caracterização florística dos brejos de altitude do PEMC terá, portanto, um enfoque biogeográfico, buscando contemplar uma abordagem que relacione diferentes áreas do conhecimento científico, na tentativa de contribuir para a produção de conhecimento científico acerca das especificidades das diferentes paisagens sertanejas do Nordeste, com o enfoque nessa formação vegetacional e sua relação com outros biomas.

1.1 O que são os brejos de altitude?

O termo “brejo de altitude” foi proposto por Andrade-Lima (1982) e Rizzini (1997), fazendo referência às florestas semideciduais montanas que estão isoladas na região semiárida da Caatinga. Os estudos acerca dessa vegetação teriam se iniciado na década de 1940, em Pernambuco, através de pesquisas sobre a dinâmica e funcionamento destes brejos, que continuam até os dias atuais (SANTOS, 2002).

Ao serem classificados, em sua grande maioria, enquanto Floresta Estacional Semidecidual Montana (IBGE, 1985), essas formações compõem um dos tipos vegetacionais da Floresta Atlântica (VELOSO et al., 1991). Dentro da realidade regional do Nordeste, essas formações representam o setor mais ameaçado da floresta Atlântica, que vem sofrendo pressões da urbanização e da produção agropecuária (TABARELLI et al., 2004).

Os brejos de altitude reúnem condições físicas, tais como, temperatura, vegetação, umidade, precipitação, diferentes da fitofisionomia regional em que estão inseridos, representando fragmentações de florestas úmidas no domínio semiárido, o que permite

classificá-los enquanto áreas de exceção (ANDRADE-LIMA, 1982).

Ao se referir a região Nordeste e a Teoria dos Refúgios, Ab'Saber (2002), afirma que os refúgios seriam áreas de vegetação anômala, dentro do contexto morfoclimático e fitogeográfico que está inserido. Sendo assim, os brejos de altitude também poderiam ser entendidos enquanto refúgios da floresta Atlântica no domínio da Caatinga.

Por representarem vegetação de floresta Atlântica distribuída de forma disjunta no domínio da Caatinga, os brejos de altitude podem ser considerados encraves florestais, uma vez que representam mosaicos de vegetação que foram encravados ou encaixados entre dois tipos de vegetações ou regiões fitoecológicas (IBGE, 2012).

A Mata Atlântica pode ser compreendida enquanto uma ilha florestada na porção leste da América do Sul, uma vez que não faz fronteira com outros biomas florestados sul-americanos, pois está cercada pela Caatinga, Cerrado e Chaco, biomas que constituem a Diagonal Seca deste continente (AB´SABER,1977), se limitando ainda mais ao sul com o Pampa.

A existência de formações vegetais relacionadas a floresta Atlântica dentro de uma região semiárida, sugere que este espaço já foi ocupado por uma outra paisagem em condições climáticas mais úmidas que remetem a outros tempos geológicos. A presença dessas áreas de exceção, configuram então uma evidência de que a paisagem que vemos atualmente foi construída por processos antigos, cujas dinâmicas atuais permitiram a permanência e manutenção de elementos que podem fornecer indicativos sobre a nossa história natural. Dessa forma, a presença de espécies de outras formações vegetacionais do nosso território nos brejos de altitude, faz com que o estudo dessas áreas forneça informações para o entendimento dos padrões de expansão e retração dos biomas durante as flutuações climáticas do Quaternário (SANTOS, 2002).

Ao longo deste trabalho surgiram referências aos brejos de altitude enquanto áreas de exceção, refúgios e/ou encaves florestais, de modo a evidenciar a importância deste rico objeto de estudo, que pode trazer informações valorosas no que diz respeito a compreensão da história evolutiva e distribuição da flora nordestina e brasileira, apontando tendências evolutivas que irão contribuir para o planejamento e manejo das áreas em que estão presentes, e ressaltando as diferentes funções ecológicas que essa formação vegetacional pode desempenhar no ecossistema.

1.2 A importância do estudo dos brejos de altitude nordestinos

Para entendermos a importância do estudo dos brejos de altitude nordestinos são

necessárias algumas considerações das principais características dessas áreas de exceção em diferentes escalas. Abordaremos aqui alguns temas relevantes acerca da presença dos brejos de altitudes, levando em consideração as diferentes escalas de relevância destes encraves florestais.

Em primeiro lugar é importante reconhecer e levar em consideração que a convivência da floresta Atlântica, uma floresta ombrófila, com a Caatinga, uma vegetação aberta de condições semiáridas, é uma originalidade do Nordeste (AB´SABER, 2002). Dessa forma, os brejos de altitude representam uma particularidade regional, ao expressarem uma paisagem autêntica e original, cuja análise precisa abranger os diferentes elementos responsáveis pela explicação e compreensão da origem e manutenção da presença destes encraves florestais no domínio semiárido da Caatinga.

O estudo das espécies vegetais presentes nos brejos de altitude pode trazer indicativos para a reconstrução do passado, contribuindo para o entendimento de como se deu a formação e estruturação da vegetação em diferentes escalas temporais e espaciais. A origem, caracterização e distribuição das espécies presentes nesses encraves florestais trazem informações dos diferentes processos que culminaram na presença e manutenção da floresta Atlântica em uma região semiárida.

É neste sentido, que caminha a justificativa da importância de estudarmos estes refúgios de floresta Atlântica no semiárido nordestino, uma vez que, este objeto nos traz informações importantes para a construção da história natural do Nordeste. Segundo Alves (2019), os solos e a vegetação apesar de serem elementos da paisagem que estariam mais ligados as condições atuais, guardam indicativos de condições climáticas do passado, propiciando informações valiosas para o entendimento da evolução da paisagem ao longo do tempo.

O aprofundamento da origem da flora dos brejos de altitude é uma questão bastante desafiadora, pois, além da carência de informações sobre as espécies, como será evidenciado ao longo das discussões deste, os brejos sofrem muita pressão antrópica, de forma que, no geral, o estado de degradação desses refúgios florestais é grande (SANTOS, 2002).

Os brejos de altitude são uma das formas de representação da Mata Atlântica em nosso território, esta formação está reduzida a menos de 8% de sua extensão original, o que o coloca na condição de um dos biomas mais ameaçados do mundo. A destruição da floresta Atlântica pode trazer a perda de algumas das áreas de maior biodiversidade do mundo, processo este que será acompanhado da extinção de uma grande riqueza genética e de processos evolutivos que garantem uma grande diversidade biológica. (GALINDO-LEAL e CÂMARA, 2005)

As variações de latitude, longitude e altimétricas na extensão da Mata Atlântica, e suas

combinações, são responsáveis pela conformação de diferentes macro e micro habitats, o que acarreta um alto índice de diversidade nesse bioma (BATALHA-FILHO e MYAKI, 2014). É justamente as diferentes condições existentes no bioma, que chamam a atenção da produção do espaço de nossa sociedade, cuja expansão urbana e a produção agropecuária representam as principais formas de devastação das formações vegetacionais existentes.

Portanto, existe a necessidade de se considerar a dinâmica da construção da paisagem no tempo e no espaço, em uma abordagem que deve levar em conta não só os processos fisiográficos e biológicos, mas também a atuação de povos e comunidades que historicamente atuaram na construção de seus territórios (AB´SABER, 1977).

De acordo com Lins (1989) e Andrade-Lima (1966) os brejos, por possuírem condições diferenciadas no que diz respeitos à temperatura, umidade e cobertura vegetal, vem sendo convertidos em lavouras de culturas permanentes e de subsistência, desde o século XIX. Sendo que muitas das principais cidades do semiárido estão situadas em áreas de brejo, ou nas suas proximidades (TABARELLI et al., 2004).

Nesse sentido, as áreas de brejo são bastante cobiçadas, uma vez que reúnem condições bastante atípicas em relação a região em que estão inseridas. Ab´Saber (2002) aborda os brejos do semiárido enquanto verdadeiros “celeiros” sertanejos, sendo responsáveis pelo abastecimento das feiras locais. É este conflito entre agricultura x vegetação nativa, que traz consequências negativas para a conservação dessas formações ecológicas (CABRAL et al., 2004).

Sendo assim, existe um certo caráter de urgência no que diz respeito aos estudos relacionados as formações de brejo de altitude nordestinos, uma vez que são áreas que estão sob diferentes pressões cuja origem está a relação sociedade x natureza no processo de produção capitalista do espaço. Serão atividades relacionadas a agricultura, pecuária e a expansão urbana que colocam em risco a manutenção e continuidade da existência destes encraves florestais. A sua preservação é um verdadeiro desafio na realidade brasileira, sendo o estudo dessas áreas uma forma de subsidiar e otimizar os processos e argumentações que visem a sua conservação.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Com base na definição e importância dos brejos de altitude apresentadas, partiremos para uma discussão acerca da origem desses encraves florestais e sua dinâmica ao longo do tempo e do espaço. Dessa forma, veremos algumas abordagens acerca da relação dos brejos de altitude com paleoeventos climáticos e geomorfológicos, assim como os fatores determinantes para a presença dessas áreas de exceção nas paisagens sertanejas e seu recorte específico para

a área do PEMC. Por fim, será discutido a importância da presença dessa formação vegetacional para o ciclo da água.

2.1 Os brejos de altitude e as variações climáticas do Quaternário

A presença de um encrave de mata úmida em uma região semiárida deve ser entendida a partir de uma série de fatores que incluem, também, a existência de condições climáticas de períodos anteriores ao que vivemos que permitiram o desenvolvimento de condições pedológicas e geomorfológicas propícias à expansão de uma vegetação florestal. Além disso, tais condições possibilitaram estas formações vegetacionais características de ambientes úmidos, que não condizem com as atuais condições climáticas destas áreas, permanecem como encraves cercados por uma vegetação xerofítica. A compreensão da existência de formações de brejos de altitude deve sempre levar em consideração que estes encraves são parte de uma realidade paisagística do semiárido brasileiro. Nesse sentido, a Geografia possui um papel crucial na elucidação do entendimento dos processos de evolução da paisagem, e sua atuação sobre os elementos que a compõem, uma vez que serão a chave para a compreensão e elucidação da diversidade paisagística de uma área tratada muitas vezes como homogênea (ALVES, 2019).

O aprofundamento do entendimento desta área deve relacionar as variações ecológicas ao longo do tempo na região semiárida do Nordeste, permitindo a compreensão da formação e evolução das formações vegetais que estão presentes na realidade sertaneja. Isto leva ao entendimento de que variações de temperatura, de diferentes tempos geológicos, foram determinantes na conformação de diferentes tipos de vegetação (ALVES, 2019).

Ao discorrer sobre a história natural dos brejos de altitude, Tabarelli et al. (2004) dialogando com estudos de Andrade-Lima (1982), afirma que a origem vegetacional dos brejos de altitude estaria associada as flutuações climáticas ocorridas ao longo do Pleistoceno, que possibilitaram a floresta Atlântica penetrar nos domínios da Caatinga. Dessa forma, ao retornar a sua distribuição original, remanescentes dessa floresta úmida teriam prevalecido em locais de microclima favorável, representando verdadeiros “refúgios atuais” para as espécies da Mata Atlântica no domínio da Caatinga.

Sendo assim, os brejos de altitude seriam resquícios da floresta úmida que em um outro período temporal ocupou a região, mas, devido a mudanças climáticas, regrediu, permanecendo apenas nos locais que reuniam condições favoráveis para que essa formação continuasse existindo. Há ainda brejos de altitude que tem no relevo e na massa de ar fatores que permitem

sua resistência em meio ao semiárido, uma vez que são responsáveis pela criação de condições ecológicas favoráveis a estes encraves florestais.

Ao analisar comparativamente a distribuição disjunta de espécies da floresta Amazônica, da floresta Atlântica do Nordeste e dos brejos de altitude do estado de Pernambuco, Santos (2002) encontrou um padrão de distribuição das espécies que não poderia ser justificado pela distância geográfica das regiões estudadas, sugerindo que em algum momento da história evolutiva possa ter existido corredores de ligação entre as florestas úmidas da América do Sul.

As florestas Amazônica e Atlântica possuem uma origem evolutiva em comum, associada ao aumento de umidade devido à abertura do Oceano Atlântico e a configuração das correntes oceânicas que se instalaram neste, criando condições para a instalação de ecossistemas mais úmidos na América do Sul, durante o Eoceno, que passou a ser coberta por uma formação florestal do Atlântico ao Pacífico. É justamente esta formação que mais tarde originará as florestas úmidas presentes no continente sul-americano (RIZZINI, 1976; LAVINA; FAUTH, 2010)

Porém, as mudanças ambientais decorrentes das atividades tectônicas que levaram a separação dos continentes Africano e da América do Sul, e os processos desencadeados pelo soerguimento da cordilheira dos Andes, ocasionaram a fragmentação desse grande complexo florestal (RIZZINI, 1976; MORLEY, 2000; LAVINA; FAUTH, 2010). Posteriormente, essas massas florestais voltaram a se conectar através de corredores florestais entre a floresta Atlântica e a floresta Amazônica ao longo do Quaternário, devido as variações climáticas desse período que permitiram fases de maior umidade.

O estudo relacionado aos brejos de altitude pode fornecer informações que elucidem a forma como as conexões entre as diferentes formações florestais úmidas ocorreu no território brasileiro, evidenciando processos e seus condicionantes para a criação de corredores de ligação entre a floresta Atlântica e a floresta Amazônica. Tais informações são importantes para traçar estratégias de preservação e enfrentamento às atuais alterações climáticas.

Durante a pesquisa das paisagens sertanejas, seus processos de formação e evolução ao longo do tempo e do espaço, Alves (2019) afirma que o clima semiárido teria dominado a maior parte do Último Máximo Glacial e Holoceno, com algumas variações de períodos com maior umidade. Seria neste contexto que as florestas de galeria e submontanas teriam se expandido, permitindo a criação de corredores de ligação entre as florestas Amazônica e Atlântica pelo interior do Nordeste.

As espécies associadas à condições de maior umidade e formações florestais, teriam tido a sua expansão por áreas de maior altimetria do relevo nordestino, tendo resistido até hoje em

dia, em muitas dessas áreas (ALVES, 2019). Os brejos de altitude evidenciam a existência de condições ambientais pretéritas que permitiram sua existência em tais localizações, uma vez que a formação vegetacional ali presente está associada a uma condição ecológica específica, que não condiz com a maior parte da realidade climática da paisagem que os cercam.

Dessa forma, a flora do Nordeste e sua distribuição estaria associada a existência de paleocondições climáticas e geomorfológicas que permitiram a expansão das florestas, seguida pela formação barreiras que teriam restringido a ocorrência de floresta úmida ao longo do Quaternário (SANTOS, 2002). A disjunção presente nos padrões de distribuição de espécies que estão presentes tanto na floresta Amazônica, quanto na floresta Atlântica, e a ocorrência dessas nos brejos, confirma a existência de uma ligação entre essas florestas úmidas que teria sido interrompida pela expansão de uma vegetação xerofítica (BIGARELLA e ANDRADE-LIMA,1982 apud SANTOS, 2002).

A retração da floresta úmida ocorreria concomitantemente ao avanço de um clima seco sob áreas tropicais e subtropicais do Brasil (AB´SABER, 2002). Segundo o autor, esse processo seria responsável por uma destropicalização do nosso território, ocorrida há cerca de 60 mil anos, devido às fases glaciais, com retenção da água em forma de gelo, rebaixamento do nível do mar e avanço de uma corrente marítima fria em direção ao Norte e Nordeste do país, que favoreceria a ampliação de um clima mais seco para o interior do país a partir do Nordeste.

Ao discutir a Teoria dos Refúgios com o Nordeste seco, com base na tipologia dos brejos e da convivência da vegetação tropical com grandes setores semiáridos, Ab´Saber (2002) evidencia que o estudo da vegetação do brejo traz evidências da formação e distribuição da vegetação de boa parte do território brasileiro a partir do processo de ampliação dos climas secos do Nordeste.

A sistematização das informações acerca das espécies vegetais presentes nas diferentes formações de brejos de altitude distribuídas ao longo do território nordestino, deve então ser realizada com a finalidade de contribuir para o entendimento de como se deram os processos de avanço e retração da floresta úmida e suas relações com a ampliação e retração dos climas secos ao longo do Quaternário. Será a partir desses estudos que conseguiremos reconstruir uma parte da história natural de nosso país, correlacionando diferentes regiões e as influências de um bioma sobre o outro.

A análise da presença das áreas de floresta úmida no domínio da caatinga, deve levar em consideração processos de diferentes escalas espaço temporais. O clima atual e passado deve sempre ser levado em consideração, assim como outros fatores que são condicionantes para a manutenção da condição sempre úmida das áreas de brejo de altitude no Nordeste.

Veremos um pouco mais sobre as características condicionantes da presença desses refúgios de floresta Atlântica no domínio semiárido da Caatinga.

2.2 Condicionantes dos brejos de altitude nordestinos

A compreensão de que a presença dos brejos de altitude na região semiárida está associada às condições paleoclimáticas e geomorfológicas que se desenvolveram ao longo do tempo geológico. Tal compreensão precisa ser acompanhada do entendimento acerca dos fatores condicionantes para o estabelecimento e manutenção dessas áreas de exceção na paisagem sertaneja do Nordeste.

Sendo assim, a presença desses encraves florestais está condicionada por dois fenômenos diversos, mas que estão relacionados entre si: o relevo, que em parte é um fator do clima, embora possa ser policíclico, e as massas de ar, que são agentes do clima (LIMA e CAVALCANTI, 1975). É através da interação do relevo e das massas de ar, que a condição de umidade e sua conservação, estará presente, garantindo condições para a manutenção da formação vegetacional de brejo de altitude.

Esses refúgios florestais estariam então posicionados nas vertentes a barlavento, sob a influência das brisas marítimas trazidas pelos ventos alísios (Figura 1 e 2), e nos vales, onde a presença da convergência dos fluxos hídricos garante uma maior umidade nos solos nas áreas mais próximas ao litoral (JESUS, 2021). Como consequência, diferentes nichos ecológicos são agregados, através de um adensamento da vegetação, que resulta de uma grande diversidade das espécies da fauna e da flora (SOUZA e OLIVEIRA, 2006; ARAUJO et al., 2000 apud JESUS, 2021).

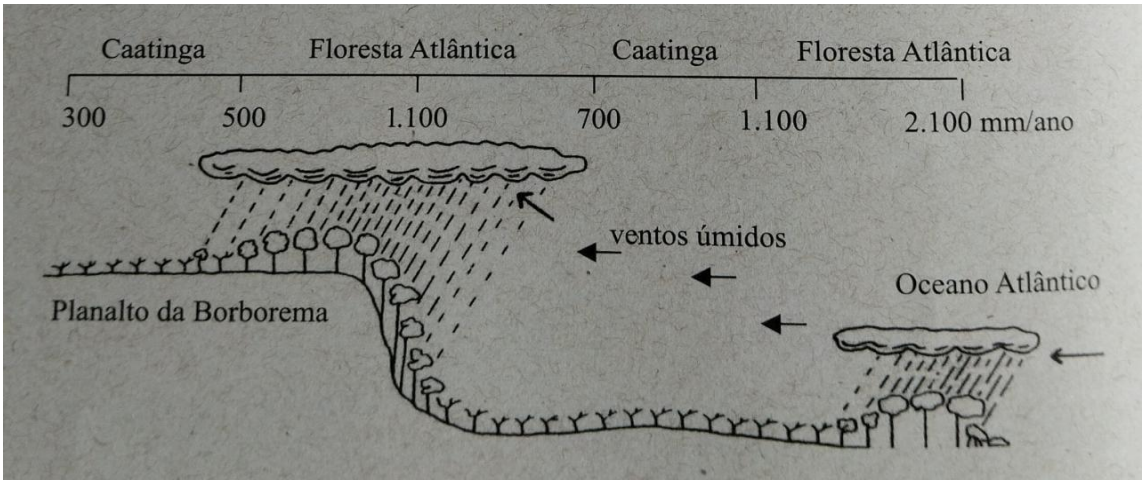

Figura 1: Perfil esquemático dos brejos de altitude no Nordeste do Brasil.
Fonte: Tabarelli et al., 2004)

A Figura 1 faz referência aos brejos de altitude do Planalto da Borborema, sendo um recurso aqui utilizado para fins didáticos, uma vez que o perfil esquemático exemplifica a importância do relevo e sua interação com as massas de ar para a existência de uma condição de umidade diferenciada do seu entorno, caracterizando uma área de exceção na paisagem sertaneja nordestina.

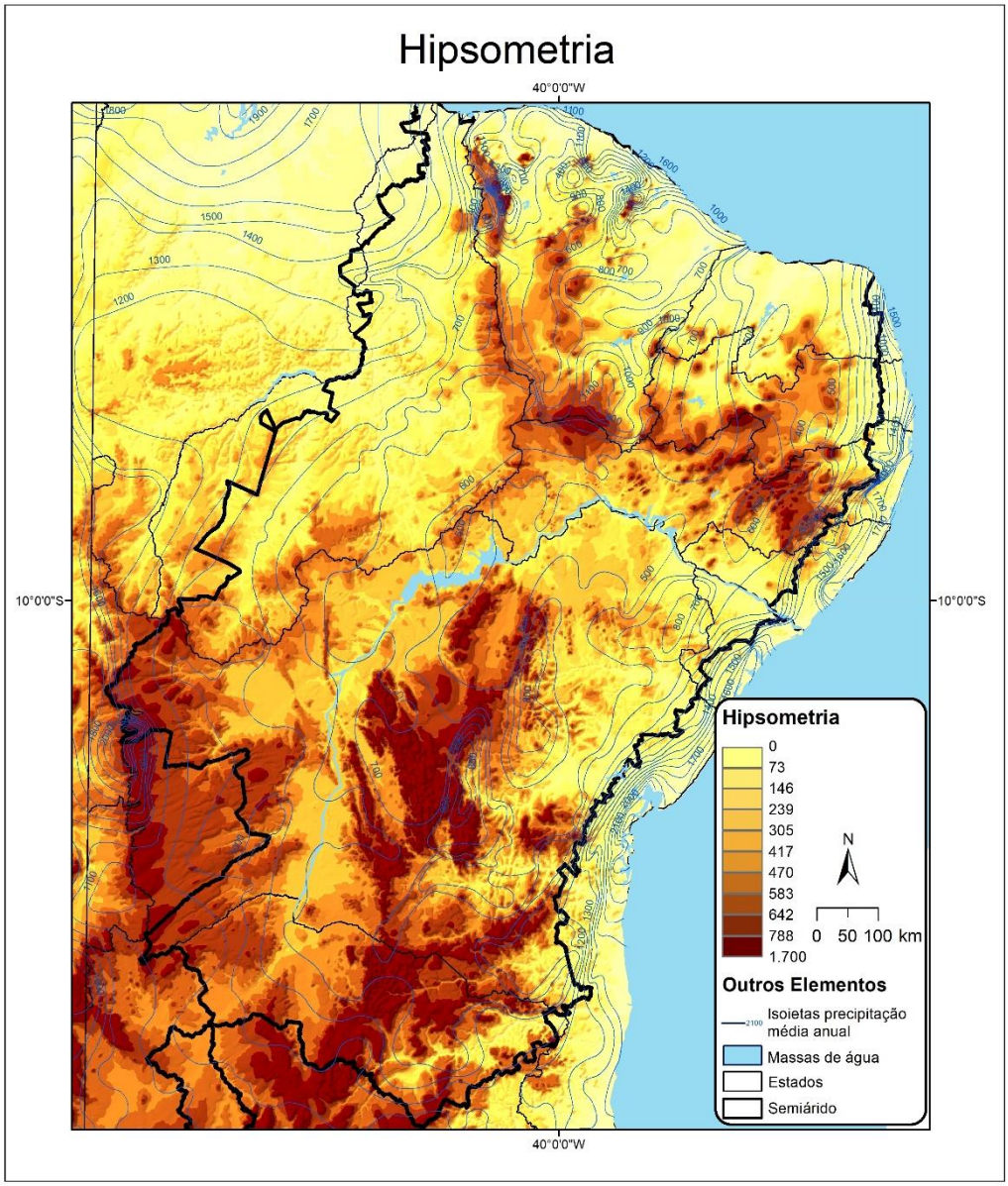

Figura 2: Mapa hipsométrico com isoietas de precipitação média anual do semiárido brasileiro.
Fonte: Alves, 2019.

Ao discutir a formação da paisagem sertaneja, Alves (2019) ressalta que o relevo é um fator determinante na quantidade de precipitação no sertão nordestino, uma vez que as áreas mais elevadas concentram os maiores índices pluviométricos (Figura 2). Isso se deve à estas áreas funcionarem como uma barreira para a entrada de umidade, por isso, concentram as maiores quantidades de precipitação.

O objeto de estudo dessa monografia terá algumas características peculiares que diferem um pouco do que foi exposto até aqui, principalmente no que diz respeito a umidade proveniente das massas de ar vindas do Oceano Atlântico. Porém, de uma forma geral a presença desses refúgios florestais está então associada aos planaltos e chapadas que possuem uma altitude entre 500 e 1100 metros, e uma precipitação média anual entre 240 e 900mm (IBGE, 1985; LINS, 1989).

2.3 Os brejos de altitude do Parque Estadual de Morro do Chapéu (BA)

Com uma área de 46.000 hectares, abrigando as serras do Badeco, do Estreito, das Carnaíbas, Isabel Dias, Candial e Martim Afonso, o Parque Estadual de Morro do Chapéu (PEMC) está localizado no semiárido da Chapada da Diamantina (Figura 3), constituindo um planalto sedimentar com altitudes que podem chegar até 1000 metros. Esta formação é um divisor hidrográfico de bacias, abrigando nascentes e drenando águas de diferentes rios em direção aos rios Paraguaçu e São Francisco (LOBÃO e VALE, 2009).

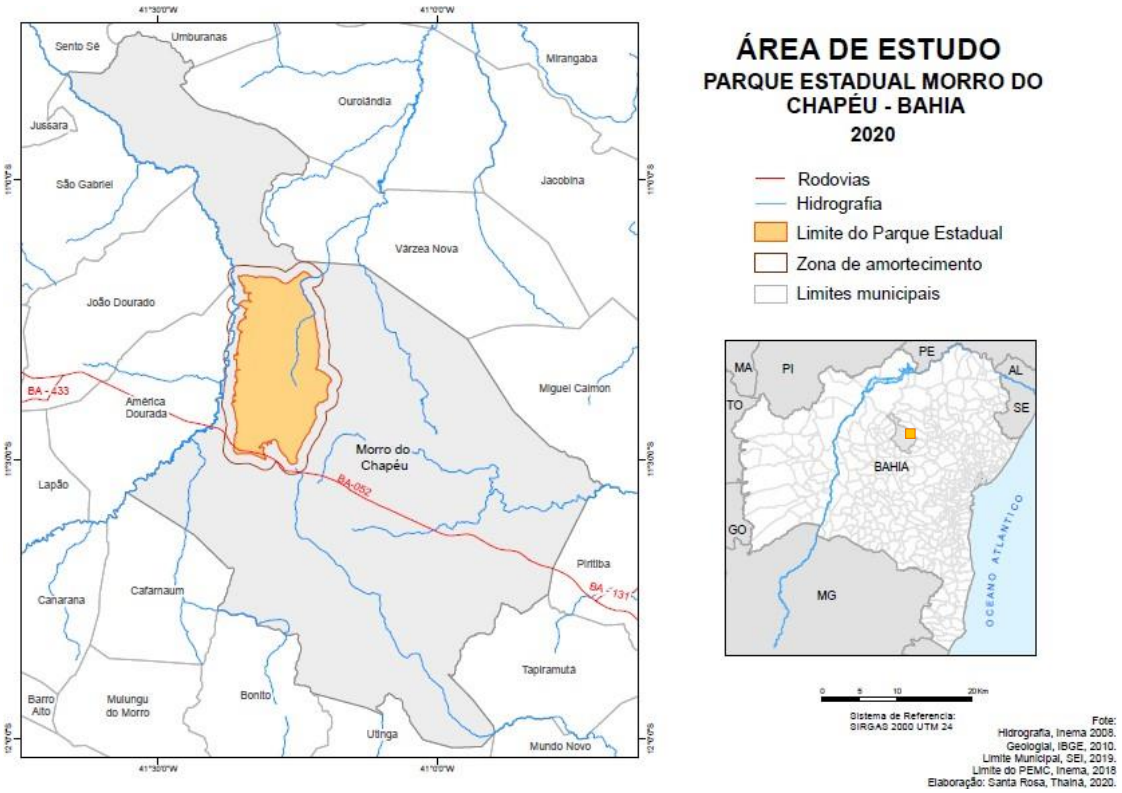

Figura 3: Mapa de Localização do Parque Estadual de Morro do Chapéu (BA).
Fonte: Jesus, 2021.

De acordo com o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), a média de pluviosidade nessa região é de 691 mm, concentradas em alguns dias do mês, sendo o período de maio a

outubro mais seco, e o mês de dezembro o mais chuvoso. . A partir da classificação das diferentes formas de relevo presentes no PEMC (figura 4), elaborada no relatório de iniciação

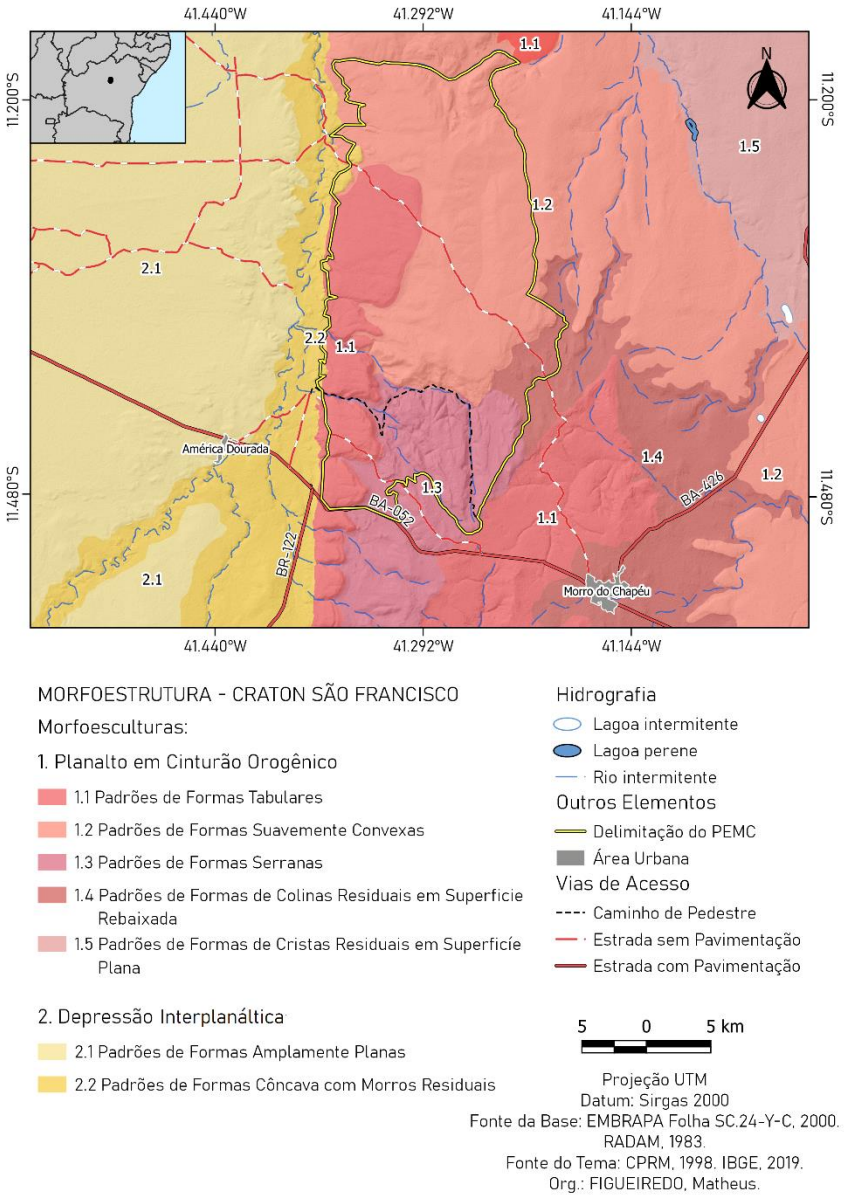

Figura 4: Classificação do Relevo do Parque Estadual de Morro do Chapéu.
Fonte: Figueiredo, 2021.

científica "A paisagem de Cerrado do Parque Estadual de Morro do Chapéu" do projeto PIBIC de agosto de 2021, é possível afirmar que os brejos de altitude do parque estão localizados nos padrões de formas serranas.

Será então em áreas dissecadas, com vertentes de superfícies convergentes côncavas, voltadas para leste, que os encraves florestais estão presentes, uma vez que esta morfologia contribui para o acúmulo e circulação de água, criando uma ilha de umidade que favorece o desenvolvimento de uma vegetação arbórea devido às condições microclimáticas (JESUS,

2021).

Ao analisar duas áreas do PEMC, sendo uma recoberta por vegetação tipo Caatinga e outra em formação vegetacional de brejo de altitude, Jesus (2021) constatou uma diferença de 194,3 mm de chuva a mais na parcela do brejo, além de uma umidade relativa 10% maior nos meses de agosto e setembro no período levantado, em relação a área de vegetação tipo Caatinga. Foi notado também uma diferença de 1,4°C, com menor temperatura na área de refúgio de floresta Atlântica, em relação a parcela de Caatinga, além da predominância dos ventos de leste e leste-sudeste.

As formações vegetais de brejo de altitude no PEMC estão em terrenos voltados para leste de modo que a umidade presente nestas formações está relacionada a uma dinâmica de vento vale – montanha, com influência da umidade trazida pelos ventos alísios. Ao analisarmos a Figura 5, observamos que a região em que o PEMC está localizado tem seu tipo climático, segundo Alvares et al. (2014), caracterizado enquanto Semiárido Seco de Baixa Latitude e Altitude. Dessa forma, a influência da umidade marítima não parece ser o principal fator

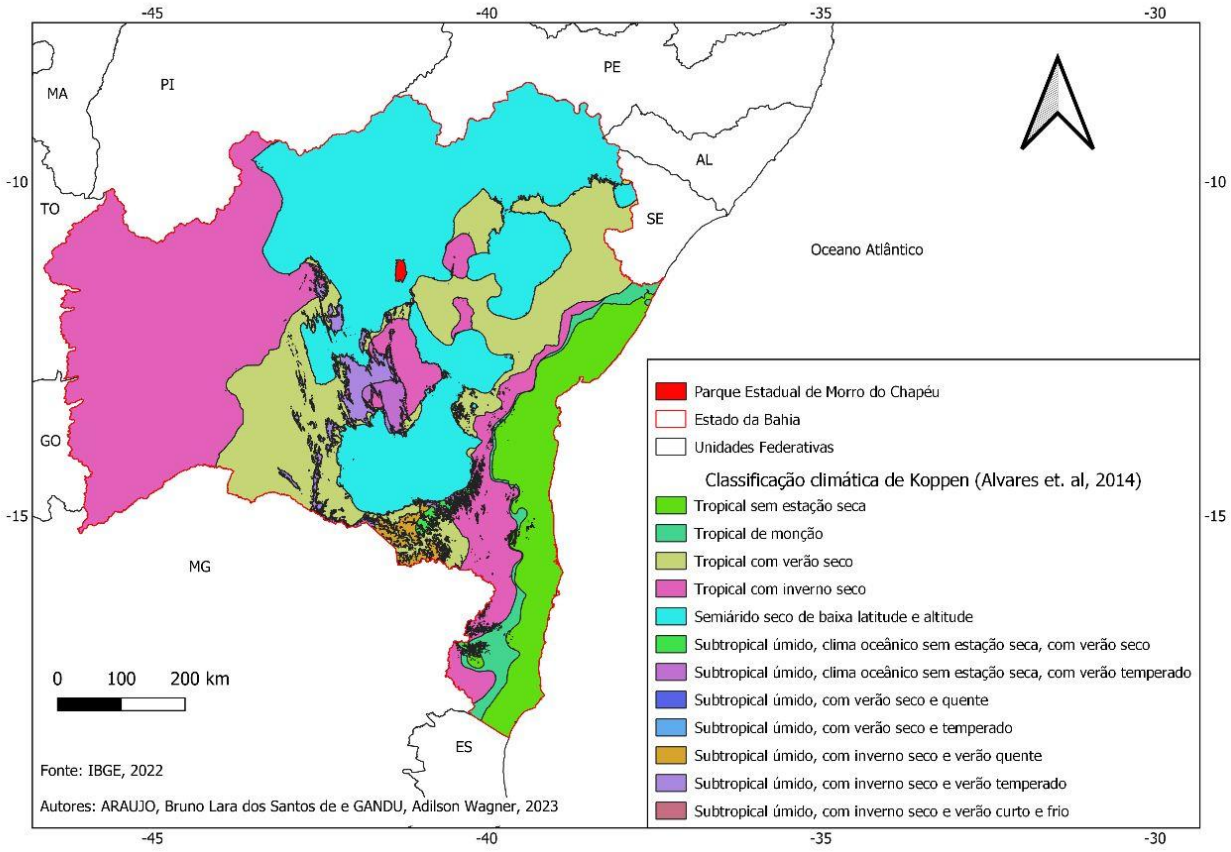

Figura 5: Condições climáticas presentes no estado da Bahia.

relacionado a presença de umidade nos brejos de altitude ali presentes, como é o caso dos brejos presentes no Planalto da Borborema. Assim, o relevo e a dinâmica de vento a ele relacionada

seria uma possível explicação para tal característica encontrada.

2.4 Relação solo-água-vegetação nos brejos de altitude

A presença de uma área de mata no domínio do semiárido traz implicações no que diz respeito aos fatores e agentes ambientais relacionados ao ciclo hidrológico, sendo necessário ressaltar a importância da presença dos brejos de altitude em relação a proteção e conservação dos mananciais hídricos, bem como da presença e qualidade da água nas áreas em que essas formações estão presentes.

Ao discorrerem sobre a importância da relação solo-água-vegetação na floresta, Cabral et al. (2004) fazem a seguinte consideração:

> A água de chuva que se precipita sobre uma mata segue dois caminhos: volta à atmosfera por evapotranspiração ou atinge o solo, através da folhagem ou do tronco das árvores. Na floresta, a interceptação da água acima do solo garante a formação de novas massas atmosféricas úmidas, enquanto a precipitação interna, através dos pingos de água que atravessam a copa e o escoamento pelo tronco, atinge o solo e o seu folhedo. De toda a água que chega ao solo, uma parte tem escoamento superficial, chegando, de alguma forma, aos cursos d´água ou aos reservatórios de superfície. A outra parte sofre armazenamento temporário por infiltração no solo, podendo ser liberada para a atmosfera através da evapotranspiração, manter-se como água no solo por mais algum tempo ou percolar como água subterrânea (CABRAL et al., 2004, p.31).

Dessa forma, a cobertura florestal é um fator que interfere de forma positiva no que diz respeito a hidrologia do solo, uma vez que promove a melhora dos processos de infiltração, percolação e armazenamento de água. Além disso, a evapotranspiração das espécies vegetais influencia na circulação de ar local (LIMA, 1986).

Ao realizar um estudo nos brejos de altitude de Pernambuco e da Paraíba, Cabral et al. (2004) cunha o termo de “esponja biológica” ao fazer referência às funções desempenhadas pelos encraves florestais nos domínios da Caatinga, no que diz respeito ao ciclo da água. Isto, porque a floresta ali presente seria responsável por reter a água da chuva e liberá-la gradualmente por evapotranspiração e para os canais de drenagem através da infiltração no solo, o que diminuiria o escoamento superficial, diminuindo o risco de enxurradas e contribuindo para o equilíbrio local do ciclo hidrológico (CABRAL et al., 2004).

Estas informações possuem um paralelo com uma pesquisa realizada na área do Parque Estadual de Morro do Chapéu (PEMC), em que, durante uma proposta de elaboração para a delimitação de habitats geomorfológicos, dentro da área do parque, foi constatada a presença de Latossolos que possuem maiores taxas de infiltração, maior permeabilidade e armazenamento de água, contribuindo para a permanência da floresta. Isto ainda implicaria em

uma menor dissecação do relevo e menor índice de rugosidade (LOBÃO e VALE ,2009).

Jesus (2021) ao realizar a análise de solos de uma área de Caatinga e outra de área de brejo do PEMC, constatou uma maior capacidade de manutenção de água nos solos dessa última, sendo que isto não se daria pela diferença da classificação dos solos, uma vez que ambas as formações vegetacionais se encontravam sob Latossolos Amarelos, mas sim, pela maior presença de húmus no solo da área de brejo, o que pode ser associado a presença de mata.

É a partir dessa relação solo-água-vegetação, que podemos encontrar alguns caminhos que trazem reflexões acerca das funções desempenhadas pela vegetação no ambiente. De forma que esta não é apenas o resultado de uma interação entre solo-clima-relevo, mas também agente na construção de processos que interferem na fisiologia da paisagem.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi elaborado na tentativa de contribuir para uma série de estudos realizada pelo grupo de pesquisa Colapso: Relação Sociedade - Natureza, da Universidade Federal da Bahia, no PEMC. Dessa forma, buscou-se sistematizar algumas informações que foram levantadas em campo, bem como aprofundar a discussão acerca das diferentes espécies vegetais presentes na área de estudo e sua relação com a evolução da paisagem da região.

Dessa forma, a etapa inicial contou com um levantamento bibliográfico dos diferentes materiais que foram produzidos sobre os brejos de altitude nordestinos, bem como uma pesquisa das espécies vegetais presentes nas áreas de brejo do PEMC, sua distribuição e relação com diferentes elementos que compõem a paisagem de nossa área de estudo.

A elaboração do mapa das condições climáticas presentes no território baiano foi realizada através de um recorte regional, para a Bahia, de um estudo elaborado por Alvares et al. (2014) que adaptou a classificação climática de Koppen para o Brasil. A escolha por essa tipologia climática se justifica pela utilização de categorias que, de forma mais simples, conseguiram contemplar os interesses de nosso estudo no que diz respeito ao entendimento da presença desses encraves florestais úmidos em um domínio climático seco.

O estudo das espécies vegetais presentes nos refúgios florestais de Mata Atlântica do PEMC foi realizado tomando como referência a catalogação de espécies em uma área de brejo de altitude no parque, realizado pela equipe do projeto “Evolução e Fisiologia da Paisagem em Morro do Chapéu: uma análise dos atributos físicos do meio” (Projeto CNPq 420919/2018-0), coordenado por Gustavo Schacht da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), com colaboração da Universidade Federal da Bahia (UFBA).

Durante trabalhos de campo realizado no no período entre 2019 e 2022, a equipe do

projeto realizou a coleta de espécies da flora dos encraves de Mata Atlântica em uma área delimitada de 20 x 50 metros, com a finalidade de caracterizar as espécies arbóreas, arbustivas e herbáceas presentes nessa formação. A coleta foi realizada tendo como metodologia a seleção de indivíduos que na circunferência acima do peito possui mais de 10 centímetros de diâmetro e eram férteis. Desse modo, ao longo de dois anos esse trabalho foi realizado de forma quadrimestral. A partir dessa coleta, foi criado um banco de identificação com o gênero e espécie de cada material catalogado, cujo material foi depositado no Herbário da UFRB.

Durante o processo de construção da presente monografia, partimos desse material do banco de identificação das espécies, buscando aprofundar o entendimento das espécies catalogadas, com o intuito de reunir algumas informações da distribuição desses organismos em outras formações vegetacionais, bem como a relação desses seres vivos com o ambiente em que se encontram. Para tanto, foi criada uma tabela no software Excel para sistematizar as informações coletadas durante o processo de levantamento de dados.

Sendo assim, a tabela foi construída com 9 colunas, sendo elas: Número, Família, Porte (Árvore/Arbusto/Erva/Trepadeira), Nome Científico, Distribuição Geográfica, Domínio Fitogeográfico, Tipo de Vegetação, Informações Ecológicas e Observações. A seguir, discutiremos brevemente acerca de cada categoria elaborada para a tabela.

A categoria “Número” teve como objetivo a quantificação de espécies catalogadas dentro dessa área de coletada de 20 x 50 metros. Já a coluna “Família” faz referência a família botânica a qual a planta identificada pertence, de modo a auxiliar na compreensão de quais grupos vegetais estão presentes nesses encraves florestais e quais suas relações com a Mata Atlântica e outros biomas.

A classificação de “Árvore/Arbusto/Erva/Trepadeira” foi criada a partir de informações que já existiam no banco de dados da catalogação das espécies, sendo também confirmada no processo de pesquisa bibliográfica, tendo por objetivo expor um pouco mais sobre as características fenotípicas dos exemplares coletados. Enquanto a coluna “Nome Científico” indica o nome universal da espécie, sendo base para referência científica.

A “Distribuição Geográfica” e o “Domínio Fitogeográfico” são categorias que fazem referência acerca da espacialização das espécies estudadas, de modo a demonstrar em quais estados do Brasil esses organismos estão presentes, bem como em quais biomas ocorrem. Mais para frente, veremos que essas duas categorias foram importantes para a criação dos mapas de distribuição das espécies que estão presentes nesse trabalho.

A coluna de “Tipo de Vegetação” irá reunir informações mais detalhadas desses organismos, indicando em quais formações vegetacionais dos biomas estão inseridos. As

“Informações Ecológicas” são informações da ecologia dessas espécies, procurando reunir dados das condições ambientais favoráveis para o desenvolvimento dessas plantas. Essa foi a categoria que apresentou maior dificuldade de preenchimento, uma vez que esse tipo de informação, para os organismos em questão, ser escasso, além de as espécies terem quantidade e qualidade de informações desiguais neste quesito.

Por fim, a categoria “Observações” traz dados sobre o endemismo das espécies estudadas em relação ao Brasil. Nos anexos inserimos uma tabela especificando o referencial teórico para cada espécie. As investigações tiveram como referência Lorenzi (1992), bem como os sites do Projeto Reflora e do Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira (SiBBr).

O Projeto Reflora possui, em seu site, um grande acervo de espécies vegetais e fungos encontrados no Brasil, reunindo materiais de diferentes fontes de nosso país e constituindo uma rica base de dados para pesquisadores de diferentes áreas que queiram buscar informações sobre espécies vegetais ou fúngicas. Já o SiBBr tem muitas informações compartilhadas a respeito de diferentes seres vivos, com enfoque especial no que diz respeito a espacialização das espécies, permitindo acesso a um importante material sobre a biodiversidade presente em no território nacional.

A construção dos mapas, a partir dos dados fornecidos pela plataforma SiBBr, foi realizada tendo por critério espécies que apresentassem mais de mil registros. Isto, porque como se trata de dados compartilhados por diversos pesquisadores de diferentes instituições, a espacialização desses registros não necessariamente representa a presença fidedigna das espécies em questão ao longo do território brasileiro e sul-americano. Portanto, os organismos com um maior número de registros, ainda que não represente a totalidade de sua distribuição, trazem uma melhor noção de sua ocorrência em diferentes regiões.

4 RESULTADOS

Os nossos resultados apresentam as principais descobertas e análises obtidas no estudo da caracterização florística dos brejos de altitude do Parque Estadual de Morro do Chapéu, na Bahia. Por meio da coleta de dados e análises criteriosas, foi possível identificar e compreender a presença de diferentes espécies vegetais nesses encraves florestais, assim como suas relações com os biomas vizinhos e as condições ambientais singulares que favorecem sua existência. Destacamos a importância desses brejos de altitude como áreas de exceção ecológica e abriga uma diversidade ecológica caracterizando esses ambientes como únicos.

A Tabela de Espécies da Flora da Área de Brejo de Altitude do PEMC apresenta algumas características importantes para a compreensão do surgimento e manutenção desses encraves florestais na área do parque. Foram 29 espécies vegetais catalogadas, segundo os critérios apontados no capítulo anterior, sendo que destas, 24 espécies estão presentes na Mata Atlântica, 23 estão também presentes no bioma Cerrado, 22 na Caatinga e 16 na Amazônia. (Quadro 1).

Pela proximidade geográfica desses refúgios florestais com a Caatinga e o Cerrado, este último principalmente pelo fato de o PEMC também abrigar um encrave deste bioma, a presença de espécies desses domínios fitogeográficos nessa área de brejo de altitude é algo esperado. Um simples processo de dispersão de sementes desses organismos poderia ocasionar o nascimento de algum indivíduo desse grupo no refúgio florestal de Mata Atlântica.

Já a presença de espécies em comum entre uma área de exceção associada a floresta Atlântica ou Amazônia no domínio semiárido da Caatinga é algo que não pode ser explicado sem levar em consideração a distância entre esses dois biomas e a presença de uma imensa barreira, que são as formações abertas consolidadas pelo padrão nordeste - sudoeste da Diagonal Seca na América do Sul, que separa esses dois domínios de florestas úmidas.

Quadro 1: Espécies da Flora da Área de Brejo de Altitude do PEMC.								
Nº	**Família**	**Tipo/porte**	**Nome Científico**	**Distribuição Geográfica**	**Domínios Fitogeográficos**	**Formação vegetal**	**Informações Ecológicas**	**Observações**
1	Acantaceae	Trepadeira	*Aphelandra marginata Nees & Mart*	AC, AM, PA, RO, RR, AL, PB, RN, SE, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC, PI	Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica	Floresta Ciliar ou Galeria, Floresta de Terra Firme, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila (Floresta Pluvial), Floresta Ombrófila Mista, Restinga	Aves e morcegos são seus principais polinizadores	-
2	Acantaceae	Subarbusto	*Ruellia laxa (Nees) Lindau*	PA, BA, MA, PE, PI, ES, MG, RJ	Amazônia, Caatinga e Mata Atlântica	Floresta Estacional Decidual, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila (Floresta Pluvial)	-	Endêmica
3	Asteraceae	Arbusto	*Albertinia brasiliensis Spreng.*	BA, PE, SE, ES, MG, RJ	Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica	Floresta Ciliar ou Galeria, Floresta Estacional Decidual, Floresta Estacional Semidecidual	-	Endêmica
4	Asteraceae	Subarbusto	*Conocliniopsis prasiifolia (DC.) R.M.King & H.Rob.*	AL, PE, BA	Caatinga, Cerrado	Caatinga (stricto sensu), Campo Rupestre, Cerrado (lato sensu)	-	Endêmica
5	Asteraceae	Arbusto	*Lepidaploa lilacina (Mart. ex DC.) H.Rob.*	BA, MG	Cerrado	Campo rupestre, Cerrado (lato sensu)	-	Endêmica
6	Bromeliaceae	Erva	*Tillandsia stricta Sol..*	AL, BA, PB, CE, PE, RN, SE, DF, GO, MT, MS, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC	Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Pampas	Área Antrópica, Campo Rupestre, Cerrado (lato sensu), Floresta Ciliar ou Galeria, Floresta Estacional Decidual, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila , Floresta Ombrófila Mista, Manguezal, Restinga, Vegetação Sobre Afloramentos Rochosos	Epífita	-
7	Bromeliaceae	Erva	*Tillandsia*	AC, PA, AL, BA,	Amazônia,	Área Antrópica, Caatinga	Epífita	-

			usneoides (L.) L.	CE, MA, PB, PE, PI, RN, SE, GO, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC	Caatinga,Cerrado, Mata Atlântica, Pampa	(stricto sensu), Campo de Altitude, Cerrado (lato sensu), Floresta Ciliar , Floresta Estacional Decidual, Floresta Estacional Perenifólia, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila , Floresta Ombrófila Mista, Manguezal, Restinga, Vegetação Sobre Afloramentos Rochosos		
8	Calophyllaceae	Árvore	*Calophyllum brasiliense Cambess.*	AC, AM, AP, PA, RO, RR, TO, BA, MA, DF, GO, MT, MS, ES, MG, RJ, SP, PR, SC	Amazônia, Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica	Campinarana, Floresta Ciliar, Floresta de Igapó, Floresta de Terra Firme, Floresta de Várzea, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila , Palmeiral, Restinga	Perenifólia. Heliófita ou de luz difusa. Característica e exclusiva das florestas pluviais que estão sob solos úmidos ou brejos. Tem a capacidade de crescer dentro da água e manguezais.	-
9	Commelinaceae	Erva	*Commelina erecta L.*	AM, PA, RO, TO, AL, BA, CE, MA, PB, PE, PI, RN, SE, DF, GO, MT, MS, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal	Área Antrópica, Caatinga (stricto sensu), Campo Limpo, Campo Rupestre, Cerrado (lato sensu), Floresta Estacional Decidual, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila , Restinga, Vegetação Aquática, Vegetação Sobre Afloramentos Rochosos	-	-
10	Erythroxylaceae	Árvore	*Erythroxylum macrocalyx Mart.*	-	-	-	-	Endêmica
11	Fabaceae	Árvore	*Copaifera langsdorffii Desf.*	RO, TO, BA, CE, MA, PB, PE, PI, RN, DF, GO, MS,	Amazônia, Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica	Área Antrópica, Campo Rupestre, Cerrado (lato sensu), Floresta Ciliar ,	Seletiva xerófita. Dispersão das sementes por aves e polinização	-

				MT, ES, MG, RJ, SP, PR, RS		Floresta de Terra Firme, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila	por insetos.	
12	Fabaceae	Árvore	*Hymenaea courbaril L.*	AC, AM, AP, PA, RO, RR, TO, AL, BA, CE, MA, PB, PE, PI, RN, SE, DF, GO, MT, MS, ES, MG, RJ, SP, PR	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal	Área Antrópica, Cerrado (lato sensu), Floresta Ciliar ou Galeria, Floresta de Terra Firme, Floresta Ombrófila, Restinga	Dispersão das sementes por pequenos roedores, morcegos e macacos	-
13	Fabaceae	Trepadeira	*Periandra coccinea (Schrad.) Benth.*	PA, RO, RR, TO, AL, BA, CE, MA, PE, PI, RN, DF, GO, MS, MT, MG, RJ, SP	Amazônia, Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica	Campo Rupestre, Carrasco, Floresta Ciliar ou Galeria, Floresta Estacional Decidual, Floresta Estacional Semidecidual, Restinga, Savana Amazônica	Habita campos arenosos e rupestres do Cerrado, Caatinga, Restinga e Savana Amazônica.	Endêmica
14	Malpighiaceae	Subarbusto	*Banisteriopsis malifolia var. appressa B.Gates*	AC, PA, RO, TO, BA, CE, MA, PE, PI, DF, GO, MT, MS, MG, RJ, SP, PR	Amazônia, Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica	Cerrado (lato sensu)	-	Endêmica
15	Malpighiaceae	Arbusto	*Byrsonima morii W.R. Anderson*	BA, MG	Caatinga e Cerrado	Campo Rupestre	-	Endêmica
16	Melastomataceae	Árvore	*Mouriri arborea Gardner*	BA, ES, RJ	Mata Atlântica	Floresta Ombrófila	Espécie encontrada na Floresta Ombrófila Densa de encosta na Bahia, Espírito Santo e Rio de Janeiro. No ES também ocorre nas Florestas Ombrófilas Densa das Terras Baixas.	Endêmica
17	Myrtaceae	Árvore	*Eugenia florida DC.*	AM, PA, AC, RO, RR, AP, TO, BA, PE, PB, CE, PI, MA, MS, MT, DF, GO, ES, SP, RJ,	Amazônia, Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga	Caatinga (stricto sensu), Cerrado (lato sensu), Floresta de Terra Firme, Floresta de Várzea, Floresta Estacional Semidecidual,	É encontrada em solos férteis, com boa capacidade de drenagem. Resiste em terrenos alagados. Para	-

				MG, PR, SC, RS		Floresta Ombrófila	plantio é recomendado meia sombra e substrato organo-arenoso.	
18	Myrtaceae	Arbusto	*Eugenia gracillima Kiaersk.*	BA, CE, PE, GO, MT, MS, SP, PR, RS, SC	Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica	Caatinga (stricto sensu), Cerrado (lato sensu), Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila Mista	-	Endêmica
19	Myrtaceae	Árvore	*Myrcia splendens (Sw.) DC.*	AM, PA, RR, RO, AC, TO, AP, BA, PE, AL, SE, PB, RN, CE, MT, MS, GO, ES,S P, RJ, MG, PR, SC, RS	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atântica, Pantanal	Campo Rupestre, Cerrado (lato sensu), Floresta Ciliar, Floresta de Terra Firme, Floresta Estacional Perenifólia, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila	Ocorre em solos de textura arenosa a argilosa. Preferência por solos férteis e profundos. Tolerância a geada e a terrenos alagados. Síndrome de dispersão zoocóricas.	-
20	Myrtaceae	Árvore	*Myrciaria floribunda (H.West ex Wild.) O.Berg*	AC, AM, PA, RO, RR, AL, BA, PE, GO, MT, MS, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica	Campo Rupestre, Cerrado (lato sensu), Floresta Ciliar ou Galeria, Floresta de Terra Firme, Floresta de Várzea, Floresta Estacional Decidual, Floresta Estacional Perenifólia, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila , Floresta Ombrófila Mista, Restinga	-	-
21	Podocarpaceae	Árvore	*Podocarpus lambertii Klotzsch ex Endl.*	BA, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC	Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Pampas	Campo de Altitude, Floresta Ciliar ou Galeria, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila (Floresta Pluvial), Floresta Ombrófila Mista	Perenifólia e heliófita. Característica de matas de altitude. Dispersão descontínua. Preferência por substrato organo-argiloso.	Endêmica
22	Polypodiaceae	Erva	*Microgramma vacciniifolia (Langsd. & Fisch.)*	AL, BA, CE, PB, PE, RN, SE, MS, MT, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC	Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Pampas	Floresta Ciliar , Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila , Floresta Ombrófila Mista, Restinga,	-	-

			Copel.			Vegetação Sobre Afloramentos Rochosos		
23	Rutaceae	Árvore	*Zanthoxylum tingoassuiba A.St.-Hil.*	BA, ES, MG, RJ, SP, PR	Caatinga e Mata Atlântica	Carrasco, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila (Floresta Pluvial), Restinga	-	Endêmica
24	Sapindaceae	Árvore	*Urvillea ulmacea Kunth*	AC, PA, RO, AL, BA, MA, PE, PI, RN, GO, MT, MS, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pantanal	Caatinga (stricto sensu), Cerrado (lato sensu), Floresta de Terra Firme, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila	-	-
25	Sapotaceae	Árvore	*Pouteria cuspidata (A.DC.) Baehni*	AM, AP, PA, RR, RO, BA, GO, MT, ES, RJ	Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica	Floresta Ciliar ou Galeria, Floresta de Igapó, Floresta de Várzea, Floresta Estacional Perenifólia, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila	-	-
26	Sapotaceae	Árvore	*Pouteria nordestinensis Alves-Araújo & M.Alves.*	AL, BA, CE, PE, SE	Mata Atlântica	Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila, Vegetação Sobre Afloramentos Rochosos	Encontrada na floresta Atlântica nordestina. Requer ambiente parcialmente sombreado e úmido.	Endêmica
27	Sapotaceae	Árvore	*Pouteria ramiflora (Mart.) Radlk.*	AM, PA, RO, TO, BA, CE, MA, PE, PI, DF, GO, MT, MS, MG, RJ, SP	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica	Cerrado (lato sensu), Restinga, Floresta Latifoliada Semidecídua	Semidecídua, heliófita e seletiva xerófita. Característica de matas semidecíduas e sua transição para o cerrado. Solos organo-arenosos.	-
28	Solanaceae	Arbusto	*Solanum diamantinense Agra*	BA	Caatinga	Transição caatinga floresta estacional, também registrada nos "Campos Gerais" da Chapada da Diamantina	Ocorre entre 900 e 1200 metros de altitude.	Endêmica
29	Verbenaceae	Arbusto	*Lippia Grata Schauer*	Todo nordeste exceto Alagoas	Caatinga e Cerrado	Campos rupestres	Ocorre em locais planos da Caatinga.	Endêmica

A presença de espécies em comum entre uma formação de brejo de altitude e a Amazônia é então mais um indicativo de que em algum momento, ou em alguns momentos, de nossa história natural, a floresta Atlântica se ligou à floresta Amazônica, sendo que esta ligação foi desfeita a partir da instalação e intensificação dos períodos secos. Os terrenos com altimetria elevada e solos espessos, nessas regiões de clima seco, que apresentam condições para a presença e manutenção de umidade, teriam então permitido a permanência de formações vegetais que seriam "testemunhas" desses períodos de união das florestas úmidas. A área de estudo do presente trabalho seria um exemplo disto.

A *Comelina erecta L.* é uma espécie de erva, cuja espacialização dos 1007 registros encontrados na plataforma SiBBr pode ser visualizada na Figura 6. É possível notar que existe uma grande concentração de ocorrências na Caatinga e na floresta Atlântica nordestina, com uma diminuição dos registros na direção NE-SO, até que se encontra uma maior densidade dessa espécie no bioma Pantanal.

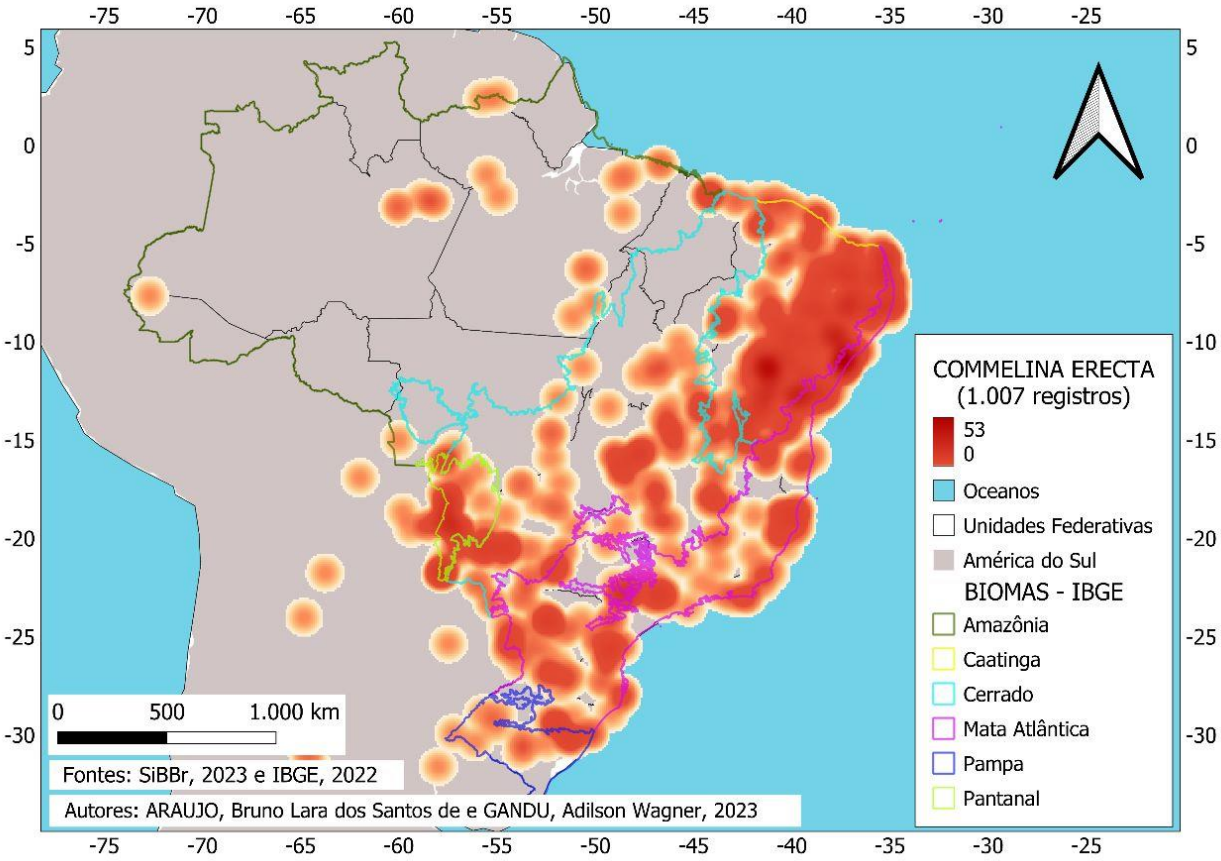

Figura 6: Mapa de espacialização dos registros do SiBBr para a *Commelina erecta.*

A *Eugenia florida DC*, representada na Figura 7 é mais um exemplo das espécies encontradas na Mata Atlântica e na Amazônia, que também foi encontrada em nossa área de estudo. De acordo com Silva et al (2007), o guamirim-cereja, ou pitanga preta, nomes populares

desse organismo, tem sua presença relacionada a solos férteis e com boa capacidade de drenagem, apresentando resistência a terrenos alagados. Dessa forma, a presença desta árvore na área de brejo do PEMC, pode constituir um indicativo capacidade de armazenar água do solo nesta área.

Figura 7: Espécie *Eugenia florida DC.*
Fonte: The New York Botanical Garden, 1997

Ao analisarmos a Figura 8, que traz o mapa da espacialização dos registros da *Eugenia florida DC*, a partir dos dados fornecidos pelo SiBBr, é possível notar que está árvore tem sua distribuição acentuada no domínio do Cerrado e da Mata Atlântica brasileira, com uma concentração de registros na região Sudeste, Centro Oeste e Sul do Brasil e na região Sul da Amazônia. Essa espacialização foi realizada tendo como base 1.144 registros de diferentes pesquisadores e instituições.

O gênero Eugenia contará ainda com mais uma representação em nossa área de estudo, sendo a *Eugenia gracillima Kiaersk* um arbusto endêmico do Brasil, com representações em estados do Nordeste, Centro Oeste, Sudeste e Sul do nosso país. A família Myrtaceae, da qual o gênero Eugenia faz parte, é a maior representante dos organismos vegetais coletados na área de brejo do PEMC, com 4 espécies diferentes.

Uma dessas espécies de mirtáceas é a *Myrciaria floribunda (H. West ex Wild) O. Berg*, cuja espacialização dos 1204 registros encontrados na plataforma SiBBr pode ser visualizada no mapa presente na Figura 9. A partir das informações aí presentes é possível nota uma ampla presença desta espécie ao longo de todo o território nacional. Fica notável, porém, a

concentração dos registros coletados no bioma da Mata Atlântica e da Caatinga.

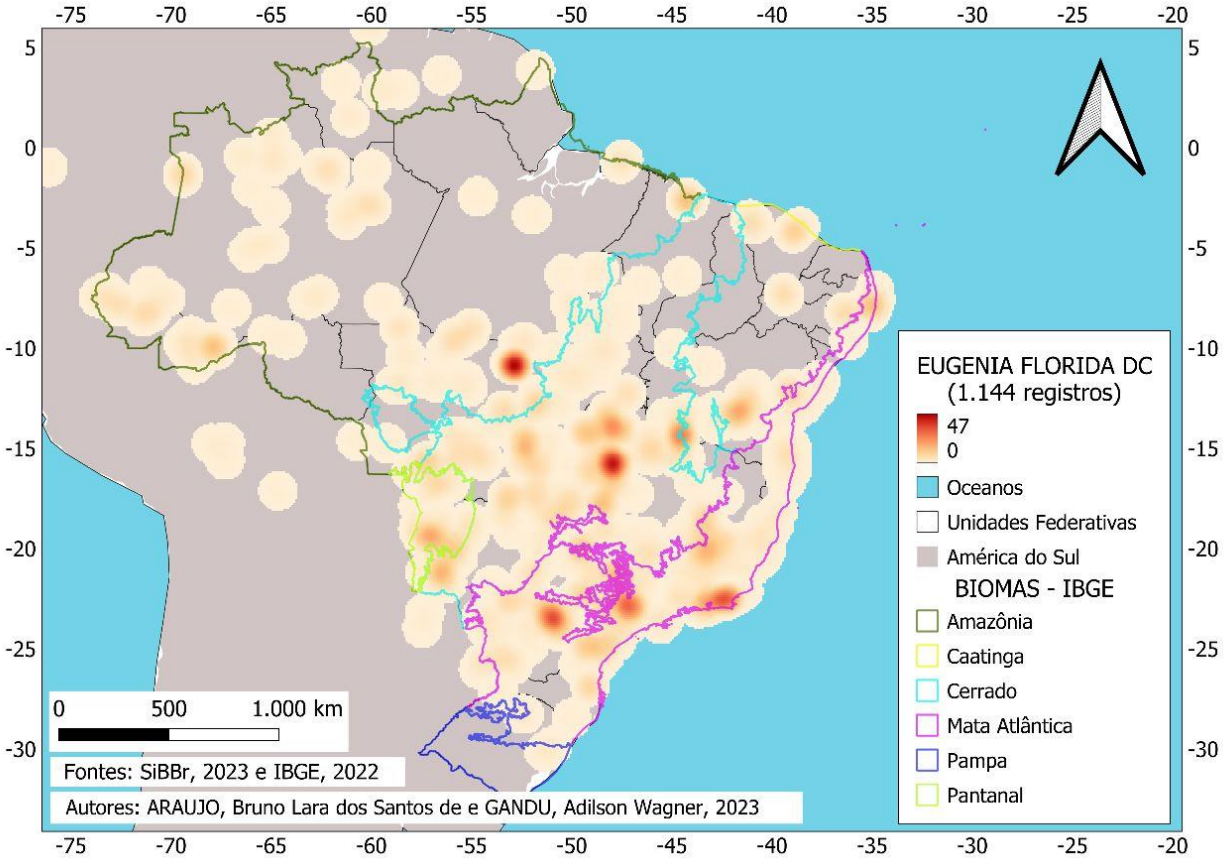

Figura 8: Mapa de espacialização dos registros do SiBBr para a *Eugenia florida DC*.

Das 29 espécies coletadas na área de estudo, 15 são endêmicas do Brasil, sendo 4 exclusivas do Nordeste. A família Asteraceae é a maior representante das espécies endêmicas, com 3 espécies de arbustos. Chama a atenção o fato de nem sempre o endemismo ser associado a Mata Atlântica, que possui apenas 2 espécies exclusivas, de modo que a Caatinga e o Cerrado também tiveram, ambos, um representante exclusivo de seu domínio fitogeográfico. .

A *Mouriri arbórea Gardner* (**Error! Reference source not found.**) e a *Pouteria nordestinensis Alves-Araújo e M. Alves* são espécies endêmicas e exclusivas do bioma Mata Atlântica, sendo esta última uma árvore exclusiva da floresta Atlântica nordestina, e requer um ambiente parcialmente sombreado, estando presente nos estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Pernambuco e Sergipe. É interessante notar que ambas as espécies estão associadas a condições de umidade, sendo a *Mouriri arbórea* associada a Floresta Ombrófila Densa de Encosta. Isto pode explicita como o brejo de altitude estudado reúne um microclima com condições climáticas e edáficas favoráveis para abrigar uma espécie de ambiente ombrófilo de altitude.

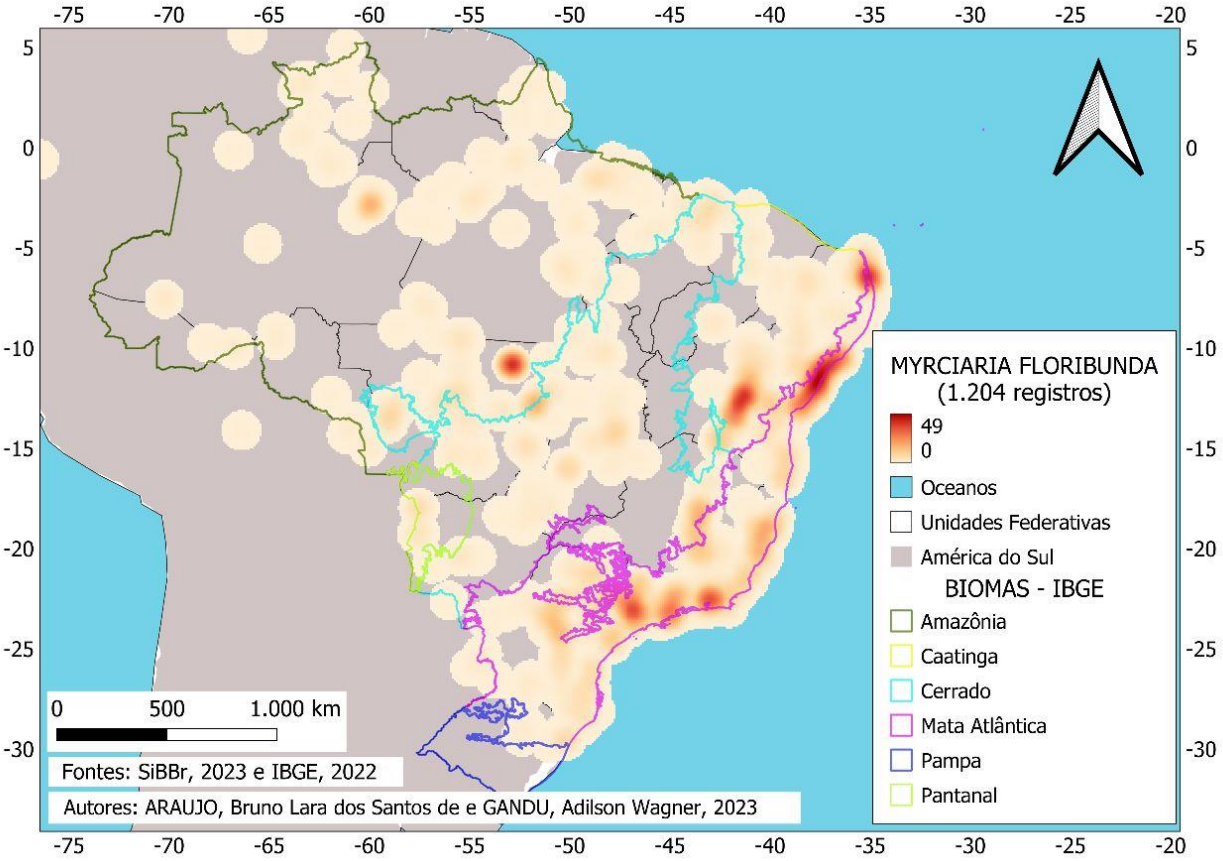

Figura 9: Mapa de espacialização dos registros do SiBBr para a *Myrciaria floribunda (H. West ex Wild) O. Berg.*

Figura 10: Espécie *Mouriri arbórea Gardner.*
Fonte: Universidade de São Paulo, 1999.

A presença de espécies endêmicas da Mata Atlântica na área de brejo de altitude, confirma a caracterização dessa formação vegetacional enquanto um encrave de floresta úmida no domínio semiárido da Caatinga. A presença dessas espécies, assim como de árvores associadas a ambientes ombrófilos e até mesmo alagadiços, evidencia as condições ambientais diferenciadas desses brejos em relação ao seu entorno, confirmando o seu entendimento enquanto área de exceção.

A *Calophyllum brasiliense Cambess* é uma árvore com ampla distribuição em nosso território, estando presente em diversos estados brasileiros e nos biomas da Amazônia, Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica. Ela possui capacidade de crescer dentro da água, sendo sua existência associada a solos úmidos ou brejosos. Sendo assim, sua presença em nossa área de estudo pode ser também associada a este refúgio de umidade que os brejos de altitude constituem na paisagem do semiárido nordestino.

É importante ressaltar que muitas das espécies presentes em nossa área de estudo, possuem relações diretas com outros seres vivos, principalmente no que diz respeito ao processo de fecundação das flores, formação dos frutos e dispersões das sementes. Durante a nossa pesquisa a zoocoria foi uma característica recorrente em muitos das espécies estudadas, o que nos traz a concepção de que os brejos de altitude constituem um verdadeiro refúgio para diferentes grupos animais, como insetos, pássaros e roedores, para citar alguns exemplos, tendo em sua dinâmica ecossistêmica uma complexa rede de nichos ecológicos que muitas vezes estão interligados.

A *Myrcia splends (Sw) DC.* (Figura 12), a *Copaifera langsdorffi Desf.* (Figura 13) e a *Hymenaea coubaril L.* (Figura 15 e Figura 14), são alguns exemplos de árvores presentes em nossa área de estudo, que dependem de animais para a reprodução e dispersão de suas sementes. É neste sentido que os brejos altitudes devem ser entendidos a partir de sua importância, não só para a composição florística da paisagem, mas também enquanto um complexo ecossistêmico que abriga diferentes relações biológicas entre os seres vivos que convivem ali.

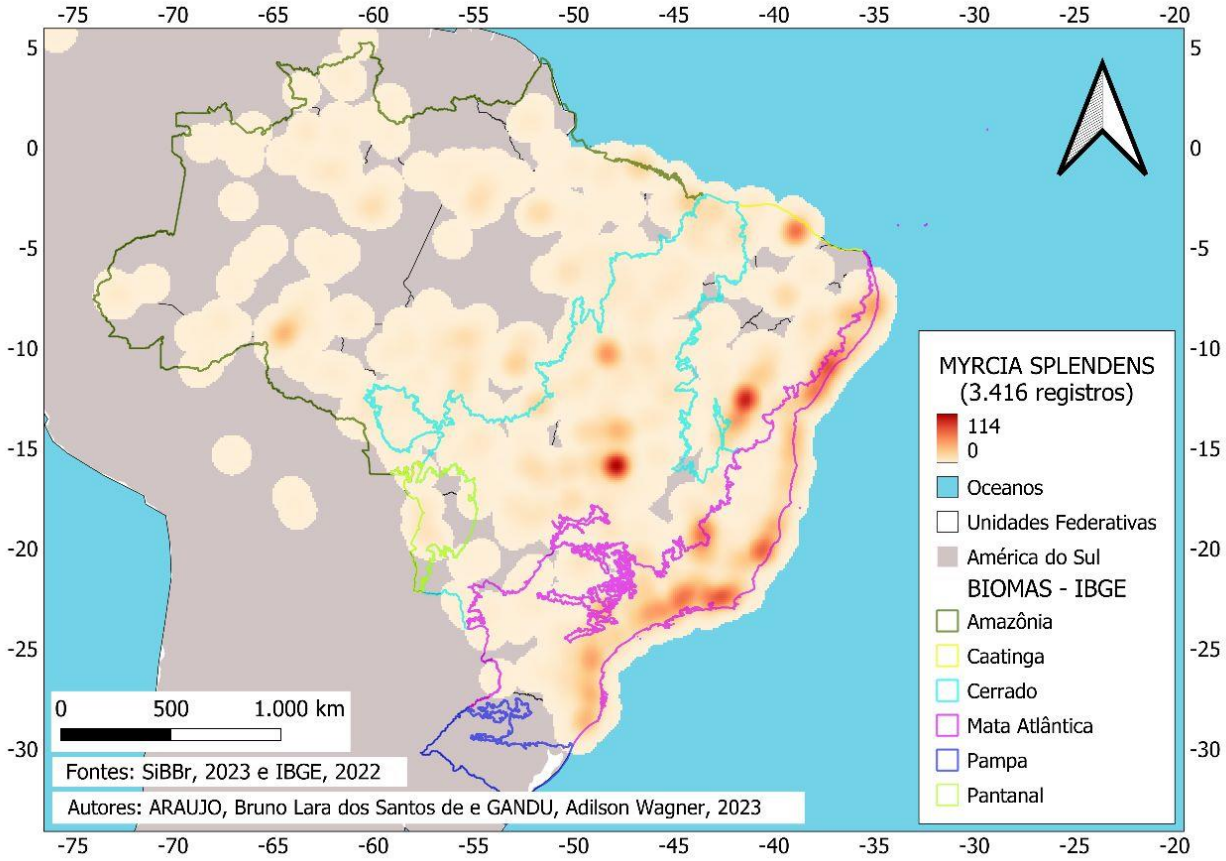

Figura 11: Mapa de espacialização dos registros do SiBBr para a *Myrcia splends (Sw) DC.*

Analisando os mapas presentes nas Figura 13 e Figura 15, que realização a espacialização dos dados da plataforma SiBBr para as espécies Copaifera langsdorffi Desf. (1378 registros) e Hymenaea coubaril (1553 registros), podemos notar que ambas estão presentes de forma significativa nos biomas da Mata Atlântica, da Caatinga e do Cerrado. Também encontramos bastantes registros na Amazônia, sendo que a Hymaneae coubaril (Figura 14) chama a atenção pela maior presença no interior dos estados do Norte do Brasil.

A Myrcia splends (Sw) DC. tem sua presença associada a solos de textura arenosa a argilosa, com preferência por solos profundos e férteis, além de apresentar tolerância a geada e a terrenos alagados (SOBRAL et al., 2015). Com mais de 3000 registros na plataforma do SiBBr, podemos observar que a espacialização desses dados na Figura 12, evidencia uma ampla distribuição dessa espécie em todo o território brasileiro, sendo a Mata Atlântica o bioma de maior concentração desses registros, seguidos pela Caatinga e, posteriormente, pelo Cerrado.

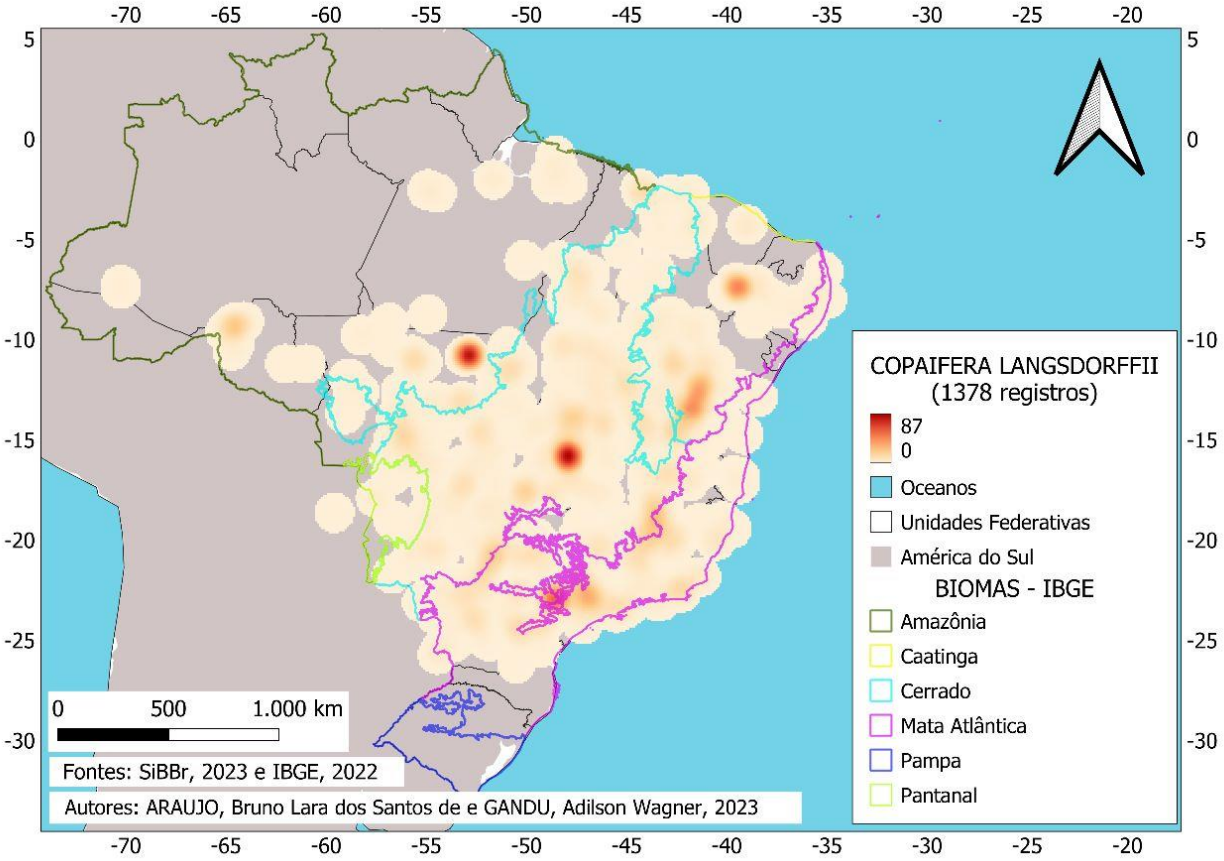

Figura 12: Mapa de espacialização dos registros do SiBBr para a *Copaifera langsdorffii Desf.*

Figura 13: O fruto da *Hymaneae coubaril*.
Fonte: https://www.arvores.brasil.nom.br/new/jatoba/index.htm

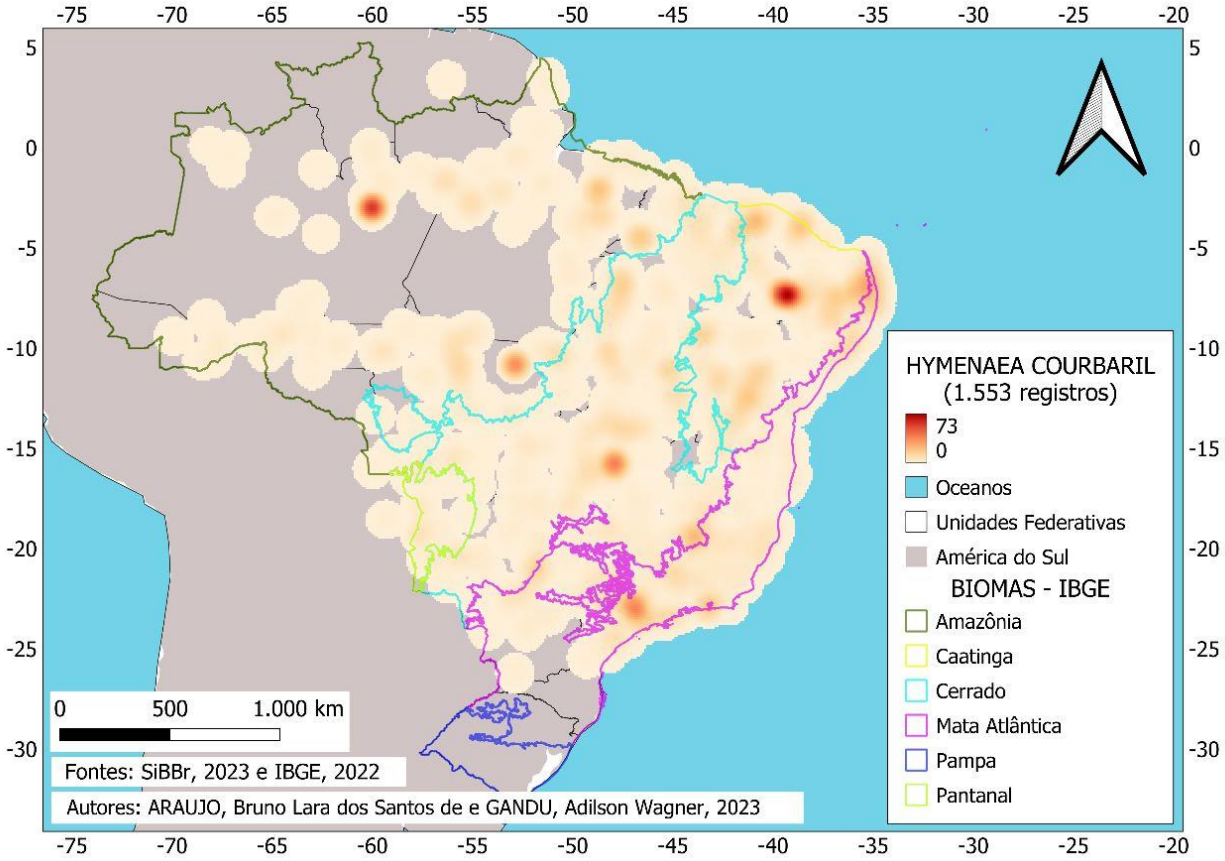

Figura 14: Mapa de espacialização dos registros do SiBBr para a *Hymenaea courbaril.*

Em suma, os resultados obtidos neste estudo fornecem observações valiosas sobre a caracterização florística dos brejos de altitude no PEMC. A presença de espécies endêmicas da Mata Atlântica, assim como de árvores associadas a ambientes ombrófilos e alagadiços, destaca a importância desses brejos como refúgios de umidade no domínio semiárido da Caatinga. Além disso, sua caracterização como ambientes de exceção abrigando ecossistemas diferenciados reforça sua relevância enquanto complexos ecossistêmicos. Os resultados deste estudo contribuem para um melhor entendimento da dinâmica ecológica dessas áreas de exceção, fornecendo subsídios para a conservação e manejo adequado desses ecossistemas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os brejos de altitude constituem um objeto de estudo de extrema importância para a conservação do bioma Mata Atlântica no Nordeste brasileiro. Isto, porque a compreensão de sua presença e dinâmica de manutenção requer o entendimento de processos ecológicos presentes na paisagem que estão associados a conservação de mananciais hídricos, processos erosivos e nichos ecológicos de diferentes espécies vegetais e animais.

Além disso, de acordo com Tabarelli et al (2004), boa parte da floresta Atlântica nordestina está representada pelas formações de brejo de altitude. Este autor tem como enfoque dos seus estudos os encraves florestais dos estados da Paraíba e Pernambuco, que possuem uma realidade diferente do estado da Bahia, tanto em termos ambientais, quanto de uso e conservação. Aqui, muito em função da cultura do cacau e da presença de territórios indígenas ao longo do Sul e extremo Sul do nosso estado, podemos perceber que existe uma relativa conservação, ainda que muito pequena em relação a distribuição original do bioma.

Dessa forma, ao contrário de outros estados do Nordeste, os brejos de altitude da Bahia não representam a maior parcela dentre as formações vegetacionais do bioma Mata Atlântica. Isso não tira a importância, porém, da necessidade de seu estudo e conservação, uma vez que o aprofundamento da compreensão desses refúgios florestais em um território semiárido, nos leva ao entendimento acerca de nossa história natural, bem como dos processos de fisiologia da paisagem que estão presentes nas diferentes realidades sertanejas e nordestinas.

É a partir dessa compreensão da importância e das dinâmicas de manutenção e conservação que poderemos subsidiar de um planejamento de uso e manejo para esses encraves florestais de nosso estado e, quem sabe, de todo o Nordeste. Os brejos de altitude do PEMC, diferentemente de outros, estão localizados dentro de uma área de conservação. É do domínio da ciência acadêmica, portanto, aproveitar a oportunidade para que o mesmo não tenha o destino dos diversos brejos de altitude que foram destruídos por uma ocupação desarmônica com o ambiente.

A realização desse trabalho também trouxe diferentes dificuldades inerentes a um estudo que pretende contribuir para uma perspectiva mais ecológica, que evite a extinção das diferentes formações vegetais presentes em nosso país. Precisamos levar em consideração que a produção capitalista do espaço não caminha no mesmo sentido da conservação das riquezas naturais de nossos diferentes territórios e isto também traz impacto para as pesquisas acadêmicas. O levantamento de dados acerca das espécies presentes em nossa área de estudo foi extremamente dificultoso, sendo necessário destacar o escasso material acerca de espécies nativas do

Nordeste, bem como de informações acerca de organismos vegetais que não estão envolvidos em transações econômicas.

É preciso ressaltar a importância ecológica dos brejos de altitude, uma vez que para as diferentes populações de espécies animais da região semiárida, estes encraves florestais constituem refúgios com condições contrastantes do entorno. É nessa área de exceção que muitos desses animais irão encontrar boas condições de temperatura, sombra e água, favorecendo sua sobrevivência e reprodução. A análise da composição florística desses refúgios de floresta úmida na região semiárida é, portanto, um dos fatores a serem analisados, permitindo a compreensão da necessidade de construção de uma abordagem que integre as diferentes relações ecológicas presentes nesses encraves florestais.

Portanto, o levantamento florístico da área de estudo em questão fornece informações acerca de um aspecto necessário para a compreensão dessa formação ecológica, de modo que se faz necessário, também, um levantamento da fauna local e sua relação com o entorno. Dessa forma, será possível construir paralelos acerca dos processos que influenciaram a formação e distribuição das diferentes espécies animais ali presentes, sua relação com a flora e o entorno local.

Neste sentido, este trabalho procurou elaborar uma análise dos dados levantados no projeto "Evolução e Fisiologia da Paisagem em Morro do Chapéu: uma análise dos atributos físicos do meio" com enfoque nas espécies vegetais e sua distribuição, ainda que de forma limitada, uma vez que os dados existentes no SiBBr, dependentes da colaboração e inserção de informações por pesquisadores e instituições. Dessa forma, os registros utilizados no processo de mapeamento das espécies correspondem aqueles que estão compartilhadas nessa plataforma, não excluindo a imensa possibilidade de haver a presença desses organismos em diferentes localidades que não estão representadas no mapa.

A escolha por um recorte do Brasil e de um trecho da América do Sul no mapa, teve como objetivo demonstrar os diferentes registros feitos para as espécies nos biomas presentes em nosso continente. Isso pode ser um ponto de partida para um maior aprofundamento acerca das condições ecológicas em que essas espécies foram registradas, o que possibilitaria a criação de uma base de dados que indicaria os principais fatores do ambiente que estão associados a presença desses organismos.

Muitas das espécies localizadas em nossa área de estudo têm sua presença associada a maior disponibilidade umidade, sendo esta relacionada ao relevo e suas dinâmicas de interações com a circulação atmosférica. Como foi observado ao longo desse trabalho, diferentemente dos brejos de altitude do Planalto da Borborema, cuja presença de umidade está relacionada as

massas de ar provenientes do oceano, no PEMC essa dinâmica de presença e manutenção da umidade parece estar mais associada a dinâmica do vento vale-montanha, que seria responsável por essa condição.

O levantamento e caracterização das espécies vegetais presentes nos brejos de altitude do PEMC, bem como a sistematização de informações acerca das dinâmicas ecológicas que a envolvem, e da importância das funções ambientais desempenhadas por esses encraves florestais e sua influência na fisiologia da paisagem, procuraram contribuir para um melhor entendimento acerca da presença desses refúgios reflorestais dentro dessa unidade de conservação, bem como a necessidade de sua proteção.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB´SABER, Aziz Nacib. **Os domínios morfoclimáticos na América do Sul**. Geomorfologia, n.52. Universidade de São Paulo, p.1-22, 1977.

AB´SABER, Aziz Nacib. **O Nordeste brasileiro e a Teoria dos Refúgios**. Trópico e Meio Ambiente, 24: 35-61. Anais do Seminário de Tropicologia. Recife: Massangana, 2002.

ANDRADE-LIMA,D. **Present day forest refuges in Northeastern Brazil.** Biological Diversification in the Tropics.Columbia University Press. Nova Iorque, p.245-254, 1982.

ALVARES et al., Clayton Acarde. **Koppen climate classification map for Brazil**. Meteorologische Zeitschrift. Vol.22, n°6, p.711-728, 2014

ALVES, Grace Bungenstab. **A formação das paisagens sertanejas no tempo e no espaço**. In: Joana Barros; Gustavo Prieto; Caio Marinho (Org.). Sertão, sertões: repensando contradições, reconstruindo veredas. São Paulo: Elefante, p.98-113, 2019.

BATALHA-FILHO, Henrique; MIYAKI, Cristina Yumi. **Processos evolutivos na Amazônia e na Mata Atlântica.** FRONTEIRAS: Journal of Social, Technological and Environmental Science. Anápolis, Goiás, v.3, n.2, p.34-44, 2014.

BATALHA-FILHO, Henrique; MIYAKI, Cristina Yumi**. Filogeografia da Mata Atlântica**. Revista da Biologia, Vol. Esp. Biogeografia, p.31-34. São Paulo, 2011

CABRAL, Jaime J. P. et al. **Recursos hídricos e os brejos de altitude. Uma breve descrição sobre a história natural dos brejos nordestinos**. Brejos de Altitude em Pernambuco e Paraíba: história natural, ecologia e conservação. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 2004.

GALINDO-LEAL, C. e CÂMARA, I. G. **Status do hotspot Mata Atlântica: uma síntese.** Mata Atlântica: Biodiversidade, Ameaças e Perspectivas. Belo Horizonte: Conservação Internacional, p.3-11, 2005.

IBGE. **Atlas nacional do Brasil: região Nordeste.** Instituto Brasileiro de Geografia e Pesquisa, Rio de Janeiro, 1985.

JESUS, Rodrigo Santos de. **Encraves florestais no domínio da caatinga: estudo de caso no Parque Estadual do Morro do Chapéu – BA**. Tese de Conclusão de Curso, Instituto de Geociências da Universidade Federal da Bahia, 2021.

LAVINA, Ernesto Luiz; FAUTH, Gerson. **Evolução Geológica da América do Sul nos Últimos 250 Milhões de Anos.** In: CARVALHO, Cláudio J.B.; ALMEIDA, Eduardo Andrade Botelho (Ed.). Biogeografia da América do Sul: padrões e processos. São Paulo: Roca, 2010, p.3-13.

LIMA, A.R.F. e CAVALCANTI, A.O. **Estudo sobre a posição dos brejos no sistema pernambucano.** Revista Permanência e Desenvolvimento, volume 2, Recife, p.29-53, 1975.

LINS, R.C. **As áreas de exceção do agreste de Pernambuco.** Sudene, Recife, 1989.

LORENZI, Harri. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Editora Plantarum, Nova Odessa, São Paulo, 1992.

MORLEY, Robert J. **Origin and Evolution of Tropical Rain Forests.** [s.l.] John Wiley & Sons, 2000.

RIZZINI, Carlos Toledo. **Tratado de fitogeografia do Brasil.** São Paulo: Hucitec, 1976.

SANTOS, **Distribuição de plantas lenhosas e relações históricas entre a Amazônia, a Floresta Atlântica Costeira e os Brejos de Altitude do Nordeste brasileiro**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Pernambuco. CCB. Biologia Vegetal, 2002.

LOBÃO, J.S.B.; VALE, R. de M.C. . **Delimitação de habitats geomorfológicos na região do Parque Estadual de Morro do Chapéu – PEMC/BA**. GeoTextos, vol. 4, n. 1 e 2, p77-96, 2008

LOBÃO, J.S.B.; VALE, R. de M.C. **. Importância ambiental do Parque Estadual de Morro do Chapéu em função da fragmentação ecossistêmica**. Revista Geonordeste, Ano XX, n.1. Bahia, 2009

TABARELLI, Marcelo; SANTOS, André M.M. . **Uma breve descrição sobre a história natural dos brejos nordestinos**. Brejos de Altitude em Pernambuco e Paraíba: história natural, ecologia e conservação. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 2004.

VELOSO, H.P., A.L.R. RANGEL-FILHO e J.C.A. LIMA. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal.** IBGE, Rio de Janeiro, 1991

7 ANEXOS

Nº	Referencial Teórico Quadro 1: Espécies da Flora da Área de Brejo de Altitude do PEMC
1.	Zanatta, M.R.V.; Hirao, Y.V.; Zuntini, A.R.; Kameyama, C. Aphelandra in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB4081>. Acesso em: 03 mai. 2023
2.	Fernandes, U.G.; Kameyama, C.; Ezcurra, C.; Indriunas, A.; Pessoa, C.S. Ruellia in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB15369>. Acesso em: 03 mai. 2023
3.	Loeuille, B.F.P. Albertinia in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB15945>. Acesso em: 03 mai. 2023
4.	Nakajima, J. Conocliniopsis in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB16069>. Acesso em: 03 mai. 2023
5.	Marques, D.; Castro, M.S.; Rivera, V.L.; Dematteis, M. Lepidaploa in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB27142>. Acesso em: 03 mai. 2023
6.	Tardivo, R.C.; Araújo, C.C.; Paixão Souza, B. Tillandsia in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB6407>. Acesso em: 04 mai. 2023
7.	Tardivo, R.C.; Araújo, C.C.; Paixão Souza, B. Tillandsia in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB6412>. Acesso em: 04 mai. 2023
8.	Cabral, F.N. Calophyllum in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB6827>. Acesso em: 04 mai. 2023 ; LORENZI, H. 1992. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.
9.	Aona, L.Y.S.; Amaral, M.C.E. Commelina in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB16912>. Acesso em: 04 mai. 2023
10.	http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/geral/ExibeFiguraFSIUC/ExibeFiguraFSIUC.do?idFigura=99881297

11.	Camillo, J. *Copaifera langsdorffii*. In: Vieira, R. F.; Camillo, J.; Coradin, L. (Eds.). Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro - Região Centro-Oeste. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2016, cap. 5, pp. 731-746. ; Costa, J.A.S. Copaifera in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro.Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB22896>. Acesso em: 03 mai. 2023
12.	Espécies Nativas da Flora Brasileira de Valor Econômico Atual ou Potencial: Plantas para o Futuro - Região Norte Lidio Coradin; Julcéia Camillo; Ima Célia Guimaráes Viera. Brasília: MMA, 2022. 1454 p ISBN 978-65-88265-16-111
13.	Barreto, K.L.; Queiroz, L.P. Periandra in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro.Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB29808>. Acesso em: 03 mai. 2023
14.	Francener, A.; Almeida, R.F. Banisteriopsis in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro.Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB19399>. Acesso em: 04 mai. 2023
15.	Francener, A. Byrsonima in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro.Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB19423>. Acesso em: 09 mai. 2023
16.	Völtz, R.R.; Goldenberg, R. Mouriri in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro.Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB9815>. Acesso em: 04 mai. 2023
17.	Santos, M.F.; Amorim, B.S.; Burton, G.P.; Fernandes, T.; Gaem, P.H.; Lourenço, A.R.L.; Lima, D.F.; Rosa, P.O.; Santos, L.L.D.; Staggemeier, V.G.; Vasconcelos, T.N.C.; Lucas, E.J. Myrcia in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro.Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB10759>. Acesso em: 03 mai. 2023 ; IPÊ – INSTITUTO DE PESQUISAS ECOLÓGICAS. Disponível em: . SILVA, A. C.; BERG, E. V. D.; HIGUCHI, P.; OLIVEIRAFILHO, A. T. de.; Comparação florística de florestas inundáveis das regiões Sudeste e Sul do Brasil. Revista Brasileira de Botânica., V.30, n.2, p.257- 269, abr.-jun. 2007 MUNIZ, H. J. T.; Colecionador de Frutas . Net, São Paulo, 2011. Seção Expedição em Resgate das Frutas. Disponível em: < http://www.colecionandofrutas.org/expedi.htm>. Acesso em: 26 out. 2014 CREPALDI, M. O. S.; . 2007. 81f, Etnobotânica na Comunidade Quilombola Cachoeira do Retiro, Santa Leopoldina, Espírito Santo, Brasil. 2007. 81f . Dissertação (Mestrado em botânica) – Escola Nacional de Botânica Tropical, do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro.
18.	Eugenia in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro.Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB10407>. Acesso em: 03 mai. 2023
19.	Santos, M.F.; Amorim, B.S.; Burton, G.P.; Fernandes, T.; Gaem, P.H.; Lourenço, A.R.L.; Lima, D.F.; Rosa, P.O.; Santos, L.L.D.; Staggemeier, V.G.; Vasconcelos, T.N.C.; Lucas, E.J. Myrcia in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro.Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB10759>. Acesso em: 03 mai. 2023
20.	Stadnik, A.; Proença, C.E.B.; Caldas, D.K.D. Myrciaria in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro.Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB10792>. Acesso em: 03 mai. 2023

21.	LORENZI, H. 1992. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. ; Dorneles, M.P.; Iganci, J.R.V. Podocarpaceae in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro.Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB20526>. Acesso em: 04 mai. 2023
22.	Almeida, T.E. Microgramma in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro.Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB91672>. Acesso em: 04 mai. 2023
23.	Pirani, J.R.; Groppo, M. Rutaceae in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro.Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB1186>. Acesso em: 05 mai. 2023
24.	Ferrucci, M.S. Urvillea in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro.Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB21003>. Acesso em: 05 mai. 2023
25.	Alves-Araújo, A.; Nichio-Amaral, R. Pouteria in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro.Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB24799>. Acesso em: 03 mai. 2023
26.	Alves-Araújo, A.; Nichio-Amaral, R. Pouteria in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro.Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB127552>. Acesso em: 03 mai. 2023 ; Anderson Alves-Araújo, 2012. Pouteria na Mata Atlântica.
27.	Alves-Araújo, A.; Nichio-Amaral, R. Pouteria in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro.Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB21020>. Acesso em: 03 mai. 2023 ; LORENZI, H. 1992. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil
28.	CNCFlora. *Solanum diamantinense* in Lista Vermelha da flora brasileira versão 2012.2 Centro Nacional de Conservação da Flora. Disponível em <http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Solanum diamantinense>. Acesso em 5 maio 2023.
29.	ZÁRATE-SALAZAR, Jhonatan Rafael. Rustificação in vitro de Lippia grata Schauer : Iluminação de lâmpadas LED x ventilação natural. 2018. 65 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Botânica) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. ; SOUZA, Ana Valéria V. e KIILL Lúcia Helena Piedade. Como produzir mudas de alecrim-do-mato (*Lippia grata* SCHAUER). Instruções técnicas da Embrapa Semiárido. Petrolina, 2018