



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

**LEVANTAMENTO E MAPEAMENTO DA FLORA APÍCOLA DE
UMA ÁREA DE CAATINGA NA FAZENDA BELA VISTA NO
MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DO JACUÍPE-BA**

MICAELA SILVA COELHO

POMBAL-PB

2022

MICAELA SILVA COELHO

**LEVANTAMENTO E MAPEAMENTO DA FLORA APÍCOLA DE
UMA ÁREA DE CAATINGA NA FAZENDA BELA VISTA NO
MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DO JACUÍPE-BA**

Trabalho de Conclusão de curso apresentado à coordenação do curso de Agronomia da Universidade Federal de Campina Grande, campus Pombal, como um dos requisitos para obtenção do grau de Bacharel em Agronomia.

Orientador (a): Prof. Dra. Rosilene Agra da Silva

POMBAL-PB

2022

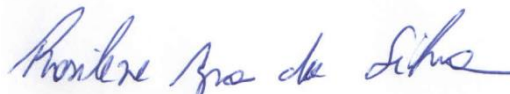
MICAELA SILVA COELHO

**LEVANTAMENTO E MAPEAMENTO DA FLORA APÍCOLA DE
UMA ÁREA DE CAATINGA NA FAZENDA BELA VISTA NO
MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DO JACUÍPE-BA**

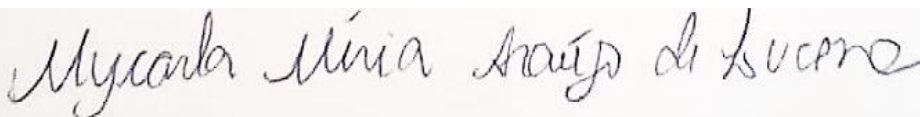
Trabalho de Conclusão de curso apresentado à coordenação do curso de Agronomia da Universidade Federal de Campina Grande, campus Pombal, como um dos requisitos para obtenção do grau de Bacharel em Agronomia.

Apresentada em: 18/03/2022

BANCA EXAMINADORA



Orientadora – Prof. D. Sc. Rosilene Agra da Silva
(Universidade Federal de Campina Grande – CCTA – UAGRA)



Membro – Prof. Dr. Mycarla Míria Araújo de Lucena
(Instituto Federal de Ciência, Educação e Tecnologia da Paraíba)



Membro – Eng. Agrônomo José Jaciel Ferreira dos Santos
Prefeitura Municipal de Caxias – MA, Secretaria Municipal de Agricultura, Pesca,
Abastecimento e Agronegócio

POMBAL-PB

2022

C6721 Coelho, Micaela Silva.

Levantamento e mapeamento da flora apícola de uma área de caatinga na fazenda Bela Vista no município de Jacuípe - BA / Micaela Silva Coelho. – Pombal, 2022.

49 f. il. color

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, 2022.

“Orientação: Prof. Dr. Rosilene Agra da Silva.”

Referências.

1. Caatinga. 2. Semiárido. 3. Sensoriamento remoto. 4. Vegetação.
I. Silva, Rosilene Agra da. II. Título.

CDU 502.75(043)

Dedico esse trabalho aos meus pais e irmão por sempre estarem comigo e também ao meu avô Anacleto que juntos, com muito amor e apoio, nunca mediram esforços para me ajudar a realizar mais esta etapa da minha vida.

*“Não fui eu que lhe ordenei?
Seja forte e corajoso!
Não se apavore, nem se desanime,
pois o Senhor, o seu Deus,
estará com você por onde você andar”*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelos ensinamentos e por tonar tudo possível.

Aos melhores pais do mundo Manoel e Ana, por terem sido a minha inspiração, fonte de coragem e por me tornarem o que sou.

Ao meu irmão Manoel por não medir esforços para me ajudar, por ser meu apoio, e por todo carinho.

Aos meus avós Anacleto, Tarcilia e Maria Joana por todo afeto, carinho e por todo incentivo dado.

Aos meus tios(as), primos(as) e cunhada por se fazerem presente e terem me apoiado.

A minha querida orientadora Rosilene por acreditar em mim, por ter me ajudado além da vida acadêmica, pela caminhada de aprendizado e por todos os ensinamentos passados.

Ao meu companheiro Rudson por jamais ter me negado carinho, incentivo e apoio.

Ao professor Ewerton Marinho por seu tempo dedicado no período em que fiquei no grupo de estudos em Entomologia, e por todos os ensinamentos que me foram passados. E ao grupo GEENTO em especial Vitor e Rafael pelo companheirismo e carinho.

A Universidade Federal Campina Grande, por me acolher e proporcionar um ambiente adequado para os estudos, sou grato a direção e aos terceirizados em especial a Fran e seu Sebastião por serem como pais para mim, obrigada por tanto carinho.

Aos professores Adriana Lima, Mycarla, Lauriane e Antônio João pelo apoio, compreensão, paciência e incentivo nos meus estudos. E a todos os professores que dedicaram seu tempo e conhecimento para que eu tivesse um bom aprendizado.

Aos meus amigos de turma que iniciaram comigo minha jornada na graduação;

A todos da família Residência Universitária, em especial as minhas colegas de quarto Maria Clara, Vitória, Nádia e Kaliny por todo carinho e paciência.

Ao meu amigo Jaciel por absolutamente tudo, e principalmente por ser a minha pessoa no mundo e me dedicar tanto carinho.

Aos meus amigos de Pombal, Lelê, Gilmara, Virna, Kaline e Leticia por toda amizade e aventuras, e por tornarem essa caminhada mais leve.

Aos meus amigos de sempre e pra sempre Gleisa, Luane, Gutemberg e Erika por todo incentivo e apoio, e principalmente pela amizade de décadas.

E a todos aqueles que de alguma forma estiveram próximos de mim, fazendo esta vida valer cada vez mais a pena

A todos, muito obrigada!

Resumo

Apresentando diversas espécies de flora e fauna, o Brasil possui uma grande biodiversidade, por isso, o país recebeu o título de “nação biologicamente saudável”. Porém, entre os biomas brasileiros, a Caatinga tem sido um dos biomas com menor amostragem, além de sofrer um extenso processo de devastação ambiental provocado pelo uso insustentável dos seus recursos naturais. Apesar de possuir uma flora vasta e diversificada, ainda existem poucas informações sobre a flora apícola brasileira. Deve-se levar em conta, que o conhecimento da flora apícola é um instrumento eficaz para que o apicultor melhore e aumente a sua produção. Por isso, o presente trabalho tem como objetivos: elaborar mapas temáticos de NDVI, TST E WSVI; realizar o inventário da flora apícola dessa área de Caatinga, elaborar um catálogo de plantas apícolas local e avaliar a relação dos mapas com a riqueza da flora apícola. O estudo foi desenvolvido na Fazenda Bela Vista, no município de São José do Jacuípe - Bahia, possui aproximadamente 70,16 ha de área. Esta área de estudo foi analisada por um conjunto de ações em campo e por práticas de sensoriamento remoto e geoprocessamento de imagens de satélite, onde foram utilizadas imagens do *software* Google Earth, dados vetoriais cedidos pelo IBGE (2019), e o *software* livre Qgis 2.18. Foram avaliados neste trabalho, o cálculo do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada-NDVI, a temperatura da superfície terrestre-TST, o Índice de Vegetação Abastecida de Água-WSVI. E com isso foi possível elaborar os mapas temáticos, realizar o inventário da flora apícola dessa área de Caatinga e avaliar a relação entre eles. Os resultados evidenciaram uma diminuição da vegetação nos entornos da área estudada devido à presença de áreas antropizada. No mapa de NDVI de 2019 observa-se uma zona mais arborizada e com tonalidades mais escuras variando entre as colorações verde claro e verde escuro, quando comparadas com o ano de 2016 devido a uma escala maior de chuvas nesse ano, onde no ano de 2016 além de ter tido um volume menor de chuvas na área, também havia uma área sugestiva de antropização. Quanto aos resultados dos índices TST e WSVI do ano de 2016 e 2019, também tiveram influência do volume de chuva e antropização, quando comparados aos resultados do ano de 2021 apresentando melhores resultados. Neste sentido, os bons índices de temperatura e umidade na área contribuíram com o aumento da densidade da vegetação e consequentemente a incidência de abelhas no local, otimizando a produção apícola.

Palavras-chave: Caatinga, Semiárido, Sensoriamento remoto, Vegetação.

Abstract

Presenting several species of flora and fauna, Brazil has a great biodiversity, therefore, the country received the title of “biologically healthy nation”. However, among the Brazilian biomes, the Caatinga has been one of the biomes with the lowest sampling, in addition to suffering an extensive process of environmental devastation caused by the unsustainable use of its natural resources. Despite having a vast and diverse flora, there is still little information about the Brazilian bee flora. It must be taken into account that the knowledge of the beekeeping flora is an effective instrument for the beekeeper to improve and increase his production. Therefore, the present work has as objectives: to elaborate thematic maps of NDVI, TST and WSVI; carry out an inventory of the beekeeping flora in this area of the Caatinga, prepare a catalog of local beekeeping plants and assess the relationship between the maps and the richness of the beekeeping flora. The study was developed at Fazenda Bela Vista, in the municipality of São José do Jacuípe - Bahia, it has an area of approximately 70.16 ha. This study area was analyzed by a set of field actions and by practices of remote sensing and geoprocessing of satellite images, where images from the Google Earth software, vector data provided by IBGE (2019), and the free software Qgis 2.18 were used. The calculation of the Normalized Difference Vegetation Index-NDVI, the land surface temperature-TST, the Water Supplied Vegetation Index-WSVI were evaluated in this work. And with that, it was possible to prepare thematic maps, carry out an inventory of the beekeeping flora of this Caatinga area and evaluate the relationship between them. The results showed a decrease in vegetation in the surroundings of the studied area due to the presence of anthropized areas that caused a decrease in vegetation. In the 2019 NDVI map, there is a more wooded area with darker shades varying between light green and dark green colors, when compared to the year 2016 due to a greater scale of rainfall in that year, where in the year 2016 in addition to having had a lower volume of rainfall in the area, there was also an area suggestive of anthropization. As for the results of the TST and WSVI indices for the year 2016 and 2019, they were also influenced by the volume of rain and anthropization, when compared to the results of the year 2021, showing better results. In this sense, the good results of temperature and humidity in the area contributed to the increase in the density of the vegetation and consequently the incidence of bees in the place, optimizing the beekeeping production.

Keywords: Caatinga, Semiarid, Remote sensing, Vegetation.

SUMÁRIO

Resumo	
Abstract	
1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS	2
2.1 OBJETIVO GERAL	2
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
3. REFERENCIAL TEÓRICO	3
3.1 DINÂMICAS DE USO E COBERTURA DAS TERRAS DO SEMIÁRIDO	4
3.2 CARACTERÍSTICAS DA VEGETAÇÃO DA CAATINGA	5
3.3 CONSERVAÇÃO DA FLORA APÍCOLA DA CAATINGA	6
3.4 MAPEAMENTO DE CAATINGA ATRAVÉS DE SENSOIAMENTO REMOTO: VANTAGENS E DESAFIOS.....	7
4. METODOLOGIA	9
4.1 ÁREA DE ESTUDO	9
4.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	10
4.2.1 Construção cartográfica e dos Índices de vegetação.....	10
4.2.2 Identificação da flora apícola.....	11
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	13
5.1 ANÁLISE DOS ÍNDICES DE VEGETAÇÃO E TEMPERATURA.....	13
5.2 LEVANTAMENTO FLORÍSTICO.....	23
6. CONCLUSÃO.....	27
7. REFERÊNCIAS	28
APÊNDICE: Catálogo e espécies apícolas da área de estudo.....	34

1. INTRODUÇÃO

Com vasta extensão territorial o Brasil se destaca pela sua biodiversidade, com múltiplas variedades de espécies da fauna ou da flora, constituindo um verdadeiro mosaico de ecossistemas. A gestão do espaço territorial e dos recursos naturais está ligada diretamente à integração de uma série de características ambientais, as quais sofre continuamente mudanças podendo ser oriundas de fatores naturais ou antrópicos. Dentre as análises mais primordiais para a gestão do espaço territorial tem-se o mapeamento de uso e cobertura da terra. No que diz respeito ao desenvolvimento sustentável, o mapeamento de uso e cobertura da terra permite a caracterização dos processos de utilização da terra (SOUZA LIMA *et al.*, 2019).

O uso e a cobertura do solo respondem, em grande parte, pelos efeitos benéficos que o homem causa ao meio ambiente, as alterações na vegetação nativa para implantação de pastagens ou agricultura podem causar impactos ambientais que vão desde a escala local à global (ACCIOLY *et al.*, 2017). Informações sobre a distribuição espacial dos diferentes tipos de cobertura e seus usos é imprescindível em qualquer ação que envolva o estudo do meio ambiente e de suas relações com a qualidade de vida neste meio, o uso e a cobertura são indicadores fundamentais do aumento ou da redução da fragmentação de ecossistemas bem como de conversões adversas nas formas de uso das terras (FRAMEWORK, 2016).

Considerada uma das maiores florestas sazonais secas (FTSS) do planeta, a Caatinga, abrange uma área de cerca de 844,453 km², corresponde a 11% do território brasileiro, no entanto é um dos biomas menos estudados no Brasil quando comparada às florestas tropicais da Amazônia e das savanas do Brasil central. Este ecossistema é uma das florestas secas de maior biodiversidade do planeta, com ~ 1700 espécies, das quais pelo menos 300 são endêmicas (CASTANHO *et al.*, 2020).

Em contrapartida, a conservação da Caatinga tem influência direta em diversos processos ambientais associados à proteção do solo, recursos hídricos manutenção do clima e atividades. A degradação da vegetação desse bioma é resultante da exploração insustentável que associada a fatores climáticos, acelera o processo de desertificação da região. A região carece de informações precisas sobre a cobertura do solo para um monitoramento e desenvolvimento eficientes de estudos ambientais (hidrológicos e ecossistêmicos) e estratégias de gestão (GOMES *et al.*, 2016).

Quando se trata de biodiversidade, o bioma Caatinga tem sido um dos biomas com menor amostragem. Ganem (2017) destaca que um dos principais problemas relacionados ao bioma é a falta de informações, incluindo dados de diversidade geográfica, vegetal e fauna.

Santos et al., (2011) demonstraram que este é o bioma brasileiro com menor esforço de pesquisa e geração de conhecimento, com número muito pequeno de artigos publicados em periódicos internacionais que abrangem o bioma. Este fato implica também no conhecimento que possuem sobre a fauna apícola local, onde ainda existe um desconhecimento sobre as espécies de abelhas e os substratos utilizados para nidificar por elas, o que dificulta a alteração desta situação e impossibilita o seu desenvolvimento práticas de manejo e conservação desses animais.

Segundo o Integrated Taxonomic Information System (IT IS, 2018) as abelhas (Anthophila) compõem um dos grupos mais diversos da ordem Hymenoptera, sendo composto por mais de 20.000 espécies descritas para todo o mundo (ITIS, 2018), estas reunidas em 481 gêneros e 56 tribos, onde o Brasil se destaca por uma fauna igualmente diversa, com cerca de 1.700 espécies já catalogadas, até 2007 (MOUREET al. 2007).

Diante disso o presente trabalho tem como objetivos, identificar as classes de uso e cobertura da terra de uma área de Caatinga e elaborar mapas temáticos dessas classes; realizar o inventário da flora apícola dessa área de Caatinga e elaborar um catálogo de plantas apícolas local; e avaliar a relação das classes de uso e cobertura da terra com a riqueza da flora apícola. Portanto, dentre estes objetivos, serão apresentados os resultados acerca das classes de uso e cobertura da terra e os mapas temáticos dessas classes.

Mesmo com sua grande diversidade e importância ecológica, as abelhas, principalmente as nativas, têm diminuído em grande velocidade, em termos de abundância, devido principalmente, grande influência negativa do homem sobre os ambientes onde elas habitam e, o conhecimento sobre essa região apresenta-se como um fator para entender e conseguir conservar a flora apícola encontrada, e isso faz com que possamos instituir passos para criação de programas de conservação identificação e preservação da fauna e flora apícola da região, com isso o manejo das operações nos apiários é facilitado.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Realizar um inventário de flora apícola de uma área da caatinga, e analisar a presença ou ausência de vegetação através do mapeamento como subsídios para produção de abelhas.

2.2 Objetivos Específicos

- Fazer o levantamento de flora apícola da área;
- Elaborar um catálogo com as espécies apícolas encontradas;
- Realizar o mapeamento do uso e cobertura da Terra da área estudada.
- Avaliar o mapeamento com a riqueza da flora apícola.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

Como as demais formações vegetais brasileiras, a caatinga também passa por um extenso processo de devastação ambiental provocado pelo uso insustentável dos seus recursos naturais, associados à existência de grandes áreas com solos de baixa fertilidade e à ocorrência de secas periódicas, tornando-a uma das áreas mais degradadas do Brasil, com vários núcleos de desertificação (TROVÃO *et al.*, 2009; CASTRO; ARNÓBIO, 2011). Franco (2013) diz que o conhecimento sobre essa região vem como um fator para entender e conseguir conservar a flora apícola encontrada nessa, e isso faz com que possamos instituir passos para criação de programas de conservação identificação e preservação da fauna e flora apícola da região, com isso o manejo das operações nos apiários é facilitado.

Em trabalhos de Silva *et al.*, (2010) as abelhas como integrante fundamental para a manutenção de ecossistemas vem como um organismo vivo fundamental para a perpetuação e manutenção da flora dentro do bioma Caatinga. Enfatizado por Aleixo *et al.*, (2014) com sua vasta flora apícola possui várias plantas das quais recebem a visita destes insetos para a coleta de pólen e néctar, que estes, constituem como alimento básico para as mesmas. Segundo Franco (2013) mesmo tendo conhecimento da importância primordial das abelhas para a manutenção destes meios, e como agente de manutenção e perpetuação de espécies ainda são escassos os estudos voltados para a flora apícola de determinada região, como é o caso da região do semiárido baiano.

É notório conforme Tavares (2018) que com a utilização de práticas inadequadas como a exemplo das queimadas vem acarretando uma série de problemas voltados para a extinção de espécies vegetais e animais do bioma Caatinga no sertão paraibano. É evidente o impacto dessa prática, uma vez que impacta a fauna apícola ocasionando um desequilíbrio no forrageamento das abelhas, decréscimo de sua espécie e como produto de tudo isto a inexistência de colmeias locais em diversas áreas.

3.1. Dinâmicas de Uso e Cobertura das Terras do Semiárido

Peça fundamental em diversos estudos a compreensão do uso e cobertura da terra é fundamental nas mais diversas áreas, considerada informação básica, representa elementos naturais e antrópicos dispostos sobre o espaço geográfico. Nascido como um grande instrumento para os mais variados tipos de planejamento, tornou-se corriqueiro encontrar esses mapeamentos em estudos de bacias hidrográficas, planejamento urbano, plano de manejo de áreas protegidas, dentre muitos outros exemplos. Passaram também a integrar planejamentos em níveis mais complexos, sob abordagens integradas, como no caso de Zoneamentos Ecológico-Econômicos (ZEE) ou avaliações ambientais (cartas geotécnicas, susceptibilidade à erosão, ocorrências de enchentes etc.; BRAZ *et al.*, 2019).

Com as técnicas de sensoriamento remoto, tornam-se possíveis a quantificação e qualificação de vários parâmetros biofísicos da vegetação, como o índice de área foliar, biomassa e sua produtividade, porcentagem de cobertura do solo, atividade fotossintética e a caracterização e monitoramento de áreas com vegetação. Normalmente, estas estimativas são efetuadas com a utilização dos chamados Índices de Vegetação (IVs) e outras variáveis extraídas de imagens de sensoriamento remoto, apresentando a grande vantagem de proporcionar a acessibilidade de informações em locais remotos e de difícil acesso, além de menos onerosos, em termos de trabalhos de campo, quando comparados aos métodos tradicionais (FERRAZ, *et al.* 2013).

O conhecimento do uso e cobertura do solo é indispensável para a avaliação dos estoques de biomassa e carbono na vegetação e para a associação desse estoque com os estoques de carbono do solo. O estoque de carbono associado aos diferentes usos e cobertura do solo, em um determinado ecossistema, é uma das principais variáveis utilizadas na avaliação de alternativas de manejo voltadas para o sequestro de carbono. As pesquisas de uso e cobertura têm múltiplas aplicações na avaliação da realização do que é conhecido como metas de desenvolvimento sustentável (MDS; ESTRUTURA 2016).

Entre essas aplicações estão: 1) compreensão das mudanças climáticas e seus impactos; 2) desenvolvimento sustentável; 3) gestão de recursos naturais e ordenamento do território; 4) conservação da biodiversidade e; 5) conhecimento da dinâmica dos ecossistemas e dos ciclos biogeoquímicos (FRAMEWORK, 2016). Nas regiões semiáridas, o principal impacto ambiental das mudanças no uso e cobertura é a desertificação. No semiárido pernambucano, a derrubada da caatinga e a conseqüente queima da palha para implantação de

lavouras e pastagens, associadas ao manejo inadequado do solo e dos rebanhos, podem ser apontadas como os principais fatores responsáveis pela desertificação (ACCIOLY, 2000).

Mapas de uso e cobertura da terra, são instrumentos derivados de produtos de sensoriamento remoto, permitem acompanhar as mudanças na paisagem, informações que podem nortear o diagnóstico e a tomada de decisão frente aos impactos ambientais (SILVA et al., 2013, p.118). O mapeamento do uso e da cobertura da terra pode ser realizado de forma manual por meio de interpretação visual de imagens (vetorização) ou automatizada por meio de algoritmos classificadores, supervisionados ou não supervisionados (ALMEIDA *et al.*, 2018).

Daria para escrever mais sobre o uso do geoprocessamento no apoio aos estudos de levantamentos de flora apícola.

3.2 Características da Vegetação da Caatinga

Em termos climatológicos, há uma predominância do clima semiárido na Caatinga e os índices pluviométricos são baixos, variando de 250 a 900 mm por ano. Há ainda uma grande variabilidade espaço-temporal na ocorrência de chuvas no bioma, o que implica em longos períodos de seca, com duração de seis a onze meses dependendo do local (MARENGO; TORRES; ALVES, 2017).

A degradação na Caatinga nem sempre é diretamente de origem antrópica, devendo o clima também ser levado em consideração. O clima exerce um papel fundamental nas dinâmicas de uso da terra e na evolução da paisagem do bioma. Especificamente na Caatinga, alguns estudos apontam a desertificação como uma das principais ameaças impostas pelas mudanças de uso e cobertura da terra (TOMASELLA et al., 2018).

A estrutura da vegetação da Caatinga é bastante heterogênea, apresentando trechos de vegetação arbórea que formam um dossel contínuo, árvores baixas e esparsas, e um estrato arbustivo mais denso (xerófilas). Os padrões de distribuição da vegetação ao longo do bioma, inclusive, foi levado em consideração por Velloso et al. (2002) ao definirem oito eco regiões para a Caatinga. No bioma, há três diferentes estratos vegetais típicos (ALVES; ARAÚJO; NASCIMENTO, 2009): arbóreo (8 a 12 metros), arbustivo (2 a 5 metros) e herbáceo (abaixo de 2 metros).

Ganem *et al.*, (2020) afirmaram que uma estratégia para aprimorar a difusão do conhecimento sobre a vegetação da Caatinga, por exemplo, é investir iniciativas de mapeamento a nível estadual. Dos estados inseridos nos limites do bioma, somente Bahia e

Pernambuco possuem mapeamentos de referência. Portanto, multiplicar os incentivos à produção de mapas de referência em outros estados tende a não somente tornar a gestão territorial mais eficaz a nível local, como também fortalecer mapeamentos em escala de bioma ou nacionais, uma vez que haverá novas alternativas para comparar e validar esses produtos.

Tida como uma questão de caráter emergencial a conservação dos recursos naturais do bioma Caatinga, principalmente se for levar em conta a influência que a degradação e a perda de habitats naturais têm na intensificação das secas e no agravamento das mudanças climáticas. Existe ainda uma relação intrínseca entre eventos de seca e segurança alimentar no bioma. As secas severas e recorrentes da Caatinga ameaçam o desenvolvimento de cultivos agrícolas e, como consequência, criam sérios problemas sociais. Além do mais, a ocorrência de secas representa um dos desastres ambientais mais dispendiosos (MARENGO, 2009).

Falar mais sobre a caatinga, resistências das espécies etc.

3.3 Conservação da flora apícola da caatinga

Os insetos são os principais polinizadores da flora do planeta, especialmente as abelhas, borboletas, mariposas, besouros, moscas, vespas e formigas, com especial atenção para as abelhas, respeitadas como o grupo de polinizadores mais importante, tanto pela sua morfologia, quanto pela sua biologia e comportamento (FREITAS; SILVA, 2015). A flora brasileira é rica em diversidade de espécies vegetais onde se encontra uma alimentação propícia para a nutrição das abelhas.

Mesmo com sua grande diversidade e importância ecológica, as abelhas, principalmente as nativas, têm diminuído em grande velocidade, em termos de abundância, devido principalmente, grande influência negativa do homem sobre os ambientes onde elas habitam. De acordo com Steffan - Dewenter et al. (2006), dentre as principais causas da diminuição das populações nativas de polinizadores estão, o impacto do desmatamento, fragmentação de habitats, introdução de espécies exóticas e práticas agrícolas irracionais. Esta última, por sua vez, é suspeita de ser a causa da baixa produção de frutos e sementes em muitas plantas agrícolas (PEREIRA, 2015).

Mesmo com o avanço do estado de degradação atual, a Caatinga ainda possui grande variedade de espécies vegetais que florescem ao longo do ano. Dentre as várias espécies da Caatinga, a *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret, conhecida como jurema preta, é uma espécie da família Fabaceae, comumente encontrada e que contribui para o desenvolvimento e para a

sustentabilidade de projetos agropecuários e industriais na região Nordeste do Brasil (Bezerra et al., 2011).

Em 2015, líderes mundiais se reuniram na sede da ONU, e aprovaram o documento “Transformando Nosso Mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável”, conhecido como a “Agenda 2030”, uma proposta ambiciosa, composta por 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), acompanhada por 169 metas e seus indicadores. A complexidade dos problemas tratados inclui a dimensões ambiental, social e econômica, em que as políticas públicas são consideradas para o desenvolvimento sustentável, nacional, estadual e municipal (AGRA FILHO, 2020).

Entretanto, para que os ODS sejam implementados, deve haver previsão legal e orçamento próprio a ser alocado para as ações de implementação. Nesse sentido, aparece o Plano Plurianual (PPA), que é considerado a ferramenta mais importante de planejamento da gestão pública. No PPA estão definidas as prioridades do Governo – resultado de diálogos com a sociedade –, como os recursos municipais serão aplicados em cada área, e os objetivos pretendidos para o período de quatro anos (SERRA, 2019).

O modelo de desenvolvimento econômico atual não vem apresentando resultados satisfatórios quanto à proteção e cuidado com a natureza e, em contramão, os impactos ambientais e sociais têm aumentado significativamente, alterando os ecossistemas e colocando em risco a biodiversidade brasileira, especificamente, o bioma Caatinga, por sua singularidade e fragilidade. A Caatinga é um bioma único, brasileiro e rico em biodiversidade, nada obstante, vem sendo marcado pela crescente pressão e exploração dos recursos naturais. O mau uso desse recurso, tem causado a degradação de áreas, favorecendo assim o processo de desertificação, que já se mostra intenso na região semiárida. Diante a isso e da relevância da conservação da biodiversidade deste bioma, especificamente a flora apícola (COELHO *et al.*, 2020).

3.4 Mapeamento de Caatinga através de sensoriamento remoto: vantagens e desafios

O uso do sensoriamento remoto orbital no mapeamento da vegetação é antigo e bastante explorado, apesar de apresentar ainda muitos desafios. As principais vantagens do uso de imagens orbitais em apoio ao mapeamento temático envolvem o custo das imagens, a variedade de opções existentes, a percepção sinótica e a conjugação de soluções para atendimento de demandas relativas à abrangência e detalhamento. Essa alternativa ainda é

mais atraente quando é viável a utilização do acervo de imagens e *softwares* gratuitos disponíveis (SILVA; CRUZ, 2018).

O Sensoriamento Remoto é uma tecnologia que permite obter imagens e outros tipos de dados, da superfície terrestre, por meio da captação e do registro da energia refletida ou emitida pela superfície. Portanto, o uso do Sensoriamento Remoto (SR) e do Sistema de Informações Geográfica (SIG), são ferramentas de grande precisão para a área de estudo, permitindo a identificação de processos naturais ou antrópicos (FLORENZANO, 2008).

A utilização de um *Índice de Vegetação* para a investigação da distribuição da vegetação é outra vantagem do Sensoriamento Remoto. Segundo Souza (2015), índices de vegetação como o *Índice de Vegetação por Diferença Normalizada* (NDVI), permite fazer análises em várias escalas sobre a cobertura vegetal de um determinado lugar. Aliado ao mapeamento de uso e cobertura da terra como produto do processamento digital de imagens de sensores remotos têm-se os índices de vegetação, dos quais o mais consagrado é o NDVI (SOUZA LIMA et al., 2019).

O desenvolvimento científico do SR está ligado à invenção da câmera fotográfica, e os satélites, na atualidade, funcionam da mesma maneira, capitando imagens remotamente o que permite uma investigação precisa do objeto registrado, grandes avanços aconteceram nos estudos ambientais com a utilização de satélites, possibilitando agilidade, qualidade e quantidade de informações (SANTOS, et al., 2016).

Mapear a caatinga através de sensoriamento remoto apresenta algumas dificuldades técnicas. A principal delas é a sazonalidade na disponibilidade hídrica para o uso biológico da vegetação, o que conseqüentemente afeta o aspecto vegetal, já que há uma perda de folhas acentuada em períodos de estresse hídrico. Contudo, quando há entrada de água no sistema, o aspecto vegetal muda de forma drástica num curto período de tempo, com o crescimento de folhas novas. Considerando ainda a distribuição errática da pluviosidade na área, é muito complicado se definir datas ideais para coletar imagens para fins de mapeamento (SILVA; CRUZ, 2018).

Devido a esta característica, o mapeamento deste bioma através de sensoriamento remoto é considerado extremamente complexo, dado que a resposta espectral da vegetação varia de forma significativa em curtos períodos de tempo. Isto se deve ao fato da presença de folhas propiciarem uma maior absorção de comprimentos de ondas da faixa visível do espectro eletromagnético e uma maior reflexão na faixa do infravermelho. A proporção do quanto é absorvido e refletido varia de acordo com a espécie e densidade da vegetação, pois a

resposta espectral é sensível aos pigmentos e outras substâncias presentes nas folhas, além de ser influenciada pela composição e estrutura dos dosséis (PONZONI *et al.* 2012).

Porém, em períodos secos a ausência de folhas pode ocasionar uma resposta espectral muito parecida com a do solo exposto ou de afloramentos rochosos, dificultando a correta classificação das áreas vegetadas. É indispensável o uso de imagens de múltiplas datas ao longo do ano, ou de pelo menos duas, uma representando o período seco e outra o período úmido, de modo a facilitar a identificação de tipos de Caatinga sem o risco de superestimar ou subestimar a cobertura desta vegetação. Dados de assinatura espectral da vegetação de caatinga, e suas variedades tipológicas, são quase inexistentes, havendo apenas poucos estudos envolvendo diferenças na assinatura espectral de algumas espécies deste bioma, como NAUE *et al.* (2011).

As geotecnologias surgem então como um conjunto de ferramentas relevantes para a gestão das UC, pois permitem uma análise multicriterial e georreferenciada das informações. Em meio as principais análises para gestão territorial tem-se o mapeamento de uso e cobertura da terra. No que diz respeito ao desenvolvimento sustentável, o mapeamento de uso e cobertura da terra permite a caracterização dos processos de utilização da terra; e as referências aos fatores que levam a mudanças e a expectativa da justiça ambiental devido aos diferentes interesses, direitos civis e conflitos distributivos sobre os recursos naturais (IBGE, 2013).

4. METODOLOGIA

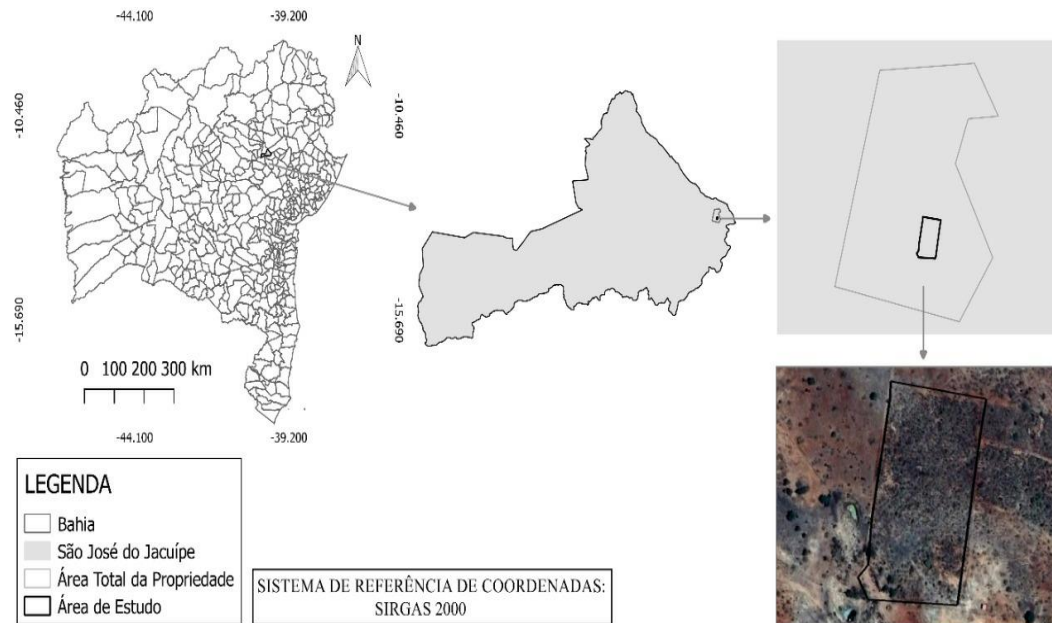
4.1 Área de estudo

A Fazenda Bela Vista está situada no município de São José do Jacuípe, no Estado da Bahia, onde detém de uma área de aproximadamente 70,16ha. A mesma está situada na região semiárida do estado, possuindo características do Bioma Caatinga.

O município de São José do Jacuípe está situado na região Centro Norte Baiano, distante 262 km da capital de Salvador, com as coordenadas geográficas 11° 30' 09'' de latitude sul e 40° 21' 08'' de longitude oeste. Sua área e de 362,365 km², e com população total de 10 505 habitantes, de acordo com dados do IBGE 2020.

Estando a área situada em uma região em que a predominância é o Bioma caatinga, esta então se caracteriza por baixas precipitações tendo seus dados de menos de 800mm/ano, passando por longos períodos de estiagem, e assim detendo de uma vegetação arbórea arbustiva com uma grande diversidade em espécies, e assim formando o clima semiárido.

Figura 1. Mapa de localização da área.



Fonte: Elaborado pela autora com dados cedidos pelo IBGE (2019) e Google Earth Pro (2021).

4.2 Procedimentos metodológicos

4.2.1 Construção cartográfica e dos Índices de vegetação

A área de estudo foi analisada por um conjunto de ações, tanto em campo como por práticas de sensoriamento remoto e geoprocessamento de imagens de satélite, imagens *software* Google Earth, dados vetoriais cedidos pelo IBGE (2019), o *software* livre Qgis 2.18 e imagem de satélite LandSant 8 cedida pelo Serviço Geológico Norte Americano (USGS) captadas às 12h:42m:36s do dia 18 de Setembro de 2016, 12:42:54 do dia 13 de Novembro de 2019 e 12:42:44 do dia 06 de Fevereiro de 2021, que compreendem épocas seca e chuvosa na região.

Foram avaliados neste trabalho, o cálculo do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada-NDVI, a temperatura da superfície terrestre (TST), O Índice de Vegetação Abastecida de Água-WSVI, o quanto a vegetação se encontra abastecida de água.

O cálculo do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada-NDVI criado por Rouse (1973), expressa a presença de vegetação em uma área a uma escala superior a zero tendendo a +1, e a ausência de vegetação dada por valores em escala inferiores a zero se aproximando de -1.

A temperatura da superfície terrestre (TST), segue a premissa de estimar a temperatura da área de acordo a presença ou ausência de vegetação.

Segundo Alshaikh (2015), o Índice de Vegetação Abastecida de Água-WSVI, determina o abastecimento de água na vegetação, variando em escala de -4 a +4, onde os valores inferiores a zero indicam a ausência de vegetação com armazenamento de água, e valores superiores a zero tendendo a +4 indica vegetação com determinada umidade. Na equação 3 tem-se as variáveis que alcançam o WSVI.

4.2.2 Identificação da flora apícola

Para a determinação da flora apícola, as coletas das espécies vegetais foram realizadas mensalmente pelo método aleatório proposto por SANTOS, et al. (2006), onde o caminhar na área se deu de forma aleatória, observando e anotando as espécies que se apresentavam com flores, frutos ou que estivessem recebendo a visita de polinizadores (Figura 02).

Figura 2. Coleta em campo das espécies.



Fonte: Autoral.

Estas coletas foram registradas por meio de anotações, registros fotográficos e pontos de GPS (coordenadas geográficas através de GPS (*Global Positioning System*)), descrevendo o local da coleta, bem como algumas características do local, das espécies, como: pontos de

coleta, nome da espécie, hábito de crescimento, densidade da espécie na área, coordenadas geográficas e duas vezes por semana a observação do comportamento dos polinizadores na planta, nos horários de 05:00 às 7:00 e de 16:00 às 17:30, horários considerados mais adequados para o desenvolvimento e forrageamento das abelhas segundo Dukku et al. (2013), afim de definir os recursos florais que eram forrageados (néctar ou pólen). No momento da coleta de pólen, a abelha sobrevoava a flor e parava nela bem rapidamente, e assim ela armazenava o pólen em sua corbícula, que é a parte de suas penas em que se armazena o produto. Já na coleta do néctar, a abelha pousava e passava um tempo dentro da flor.

Além das anotações, foi coletada uma amostra de cada espécie florística que posteriormente foram colocadas para secar ao sol, dentro de uma exsicata confeccionada com madeira e cordas, com o intuito de retirar uma grande parte da concentração de umidade das espécies, para que fosse possível confeccionar o catálogo das espécies apícolas encontradas na área.

A partir dessa coleta de amostras de espécies e das anotações feitas das características das mesmas, foi possível fazer o reconhecimento e identificação das espécies à nível de família, gênero, espécie e se é uma planta apícola ou não se fazendo comparações com algumas literaturas, onde nesses trabalhos foi possível o reconhecimento de diversas espécies iguais às encontradas na Fazenda Bela Vista, assim como também levados em consideração o depoimento de alguns agricultores da região, conforme suas experiências em campo com as espécies florísticas coletadas. Essa metodologia foi usada também no trabalho de Silva et al. (2014), numa região de Catolé do Rocha – PB que se encontra na região semiárida do nordeste, e que detém vegetação de caatinga.

O material coletado foi herborizado conforme as técnicas de botânica, e após identificadas formaram um catálogo das espécies, e ficou disponibilizada para os apicultores da região para consulta de identificação das espécies em suas áreas.

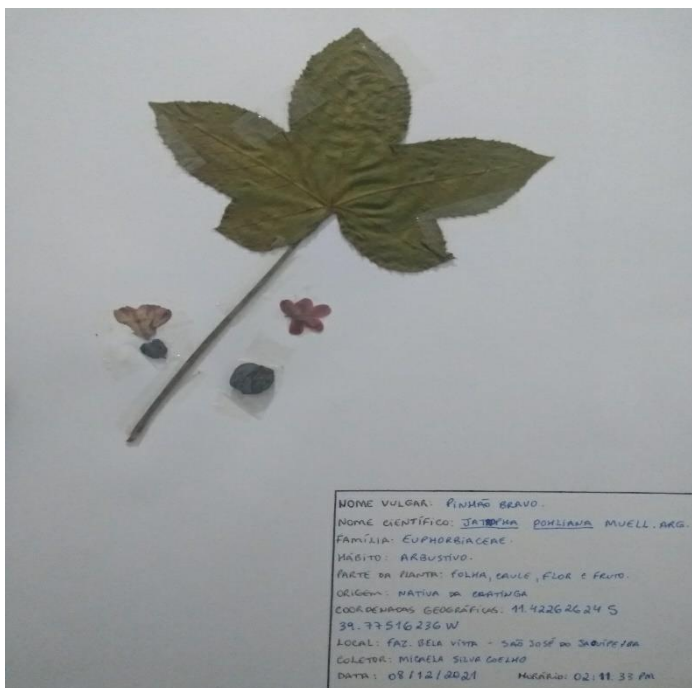
O processo de coleta, armazenamento e identificação da espécies vegetais se deram da seguinte forma: foram coletadas das plantas, partes que são exigidas para sua identificação, tais como as folhas, flores e ramos íntegros, onde posteriormente foram colocadas em folha de jornal e folha de ofício para secagem do material coletado e em seguida foram prensadas essas partes com uma prensa de madeira e colocadas ao sol durante 5 dias, com um total de 6 horas por dia para o processo de secagem dos vegetais.

Após estarem secas, as espécies colhidas foram coladas em um papel cartão, a fim de ficarem melhor expostas para visualização detalhada de suas características. Em cada papel

cartão foram feitas anotações das características da coleta e de cada espécie após um estudo de pesquisa sobre as mesmas, tais informações estão identificadas como: nome comum e científico da espécie; família a qual pertence a espécie, hábito de crescimento; coordenadas geográficas, responsável pela coleta; data da coleta e local; e assim formando um catálogo de plantas apícolas local, com descrições e fotografias das mesmas (Figura 3).

A coleta das plantas para confecção do catálogo e a observação do período de florescimento das espécies foram realizadas no período da manhã e tarde, sendo das 05:00 às 08:00 da manhã e das 16:00 às 18:00 da tarde.

Figura 3. Amostra do Catálogo das espécies vegetais identificadas.



Fonte: Autoral.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

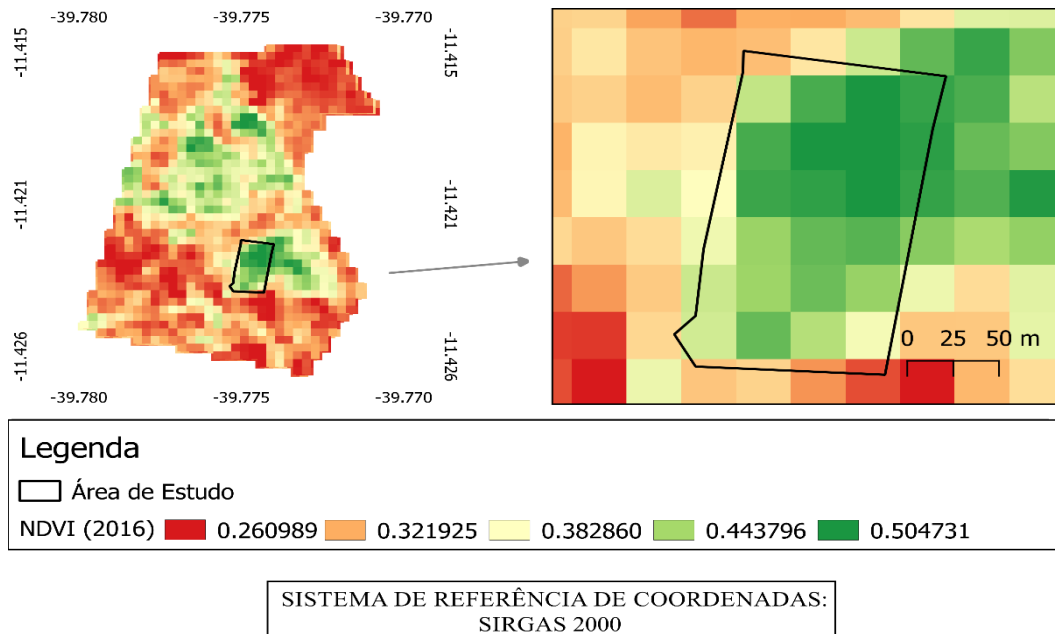
5.1 Análise dos índices de vegetação e temperatura

Os resultados expostos nestas análises resultaram dos índices: Vegetação por Diferença Normalizada (*Normalized Difference Vegetation Index*- NDVI), Índice de Vegetação Abastecida de Água (WSVI) e Temperatura da Superfície Terrestre (TST), convertendo em mapas a partir de imagens de satélites de recortes temporais diferenciados, dos anos de 2016, 2019 e 2021, período de seca, e período de inverno.

Visto o índice NDVI no ano 2016, é percebido que a área total a qual a área de estudo está inserida possui uma variação de cores, que abrange os valores mínimos e máximos de

0.26089 e 0.504731, a qual a área de estudo detém valores que variam do verde mais escuro e claro para a cor laranja. Onde se observa uma grande concentração de vegetações presentes nessa área, porém, e alguns de seus confrontantes tem a diminuição da presença de vegetações (Figura 4).

Figura 4. Mapa de NDVI (2016) da Fazenda Bela Vista.



Fonte: Elaborado pela autora com dados cedidos pelo IBGE (2019) e USGS (2016).

Essa diminuição da vegetação nos entornos da área de estudo é devido à presença de áreas antropizadas que causaram essa diminuição de vegetação neste ponto, que se apresenta com uma estrada de movimentação e uma construção de uma carvoeira para confecção de carvão, o que faz com que essa parte da área se apresente com ausência de vegetação (Figura 5).

No trabalho de SANTOS et al. (2016), ele fez uma exploração do uso e ocupação do solo do município de Vitória da Conquista – BA, onde realizou o mapeamento da área e também observou que uma pequena parcela da área estudada era de solo exposto devido ações antrópicas de exploração da terra, assim como na Fazenda Bela Vista, que detém em 2016 de uma pequena área de solo exposto pela atividade de exploração de uma carvoaria.

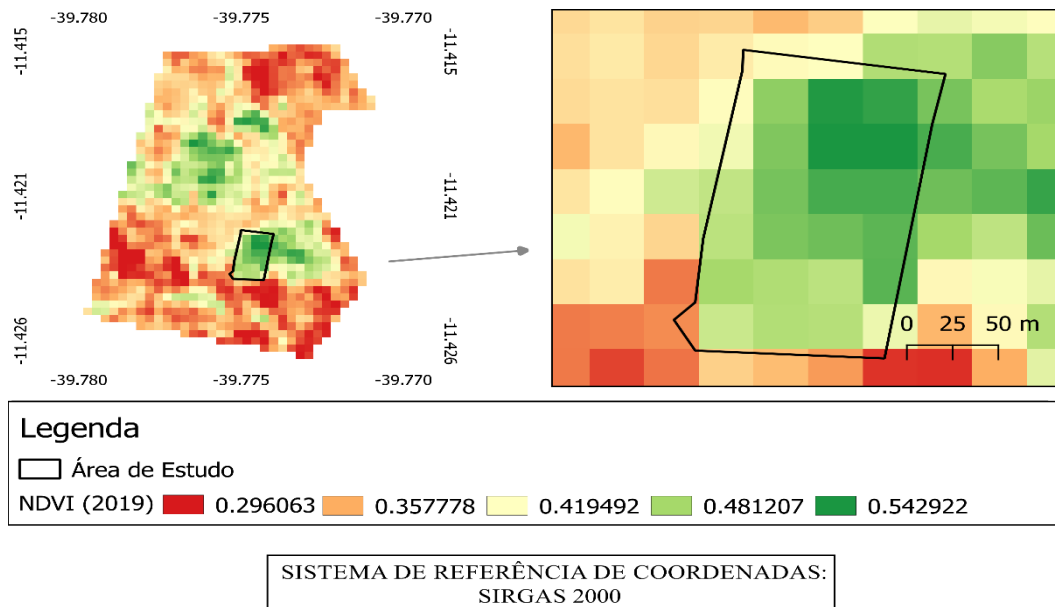
Figura 5. Atividade de Carvoaria ativa na área em 2016.



Fonte: Autoral.

Já no mapa de NDVI de 2019 (Figura 6) é possível observar uma zona ainda mais arborizada e com tonalidades mais escuras variando entre as colorações verde claro (0,481207) e verde escuro (0,542922), quando comparadas com as do ano de 2016 devido a uma escala maior de chuvas nesse ano, onde no ano de 2016 além de ter tido um volume menor de chuvas na área, também havia uma área sugestiva de antropização, devida a atividade de confecção de carvão que existia na área, e como nos últimos anos essa atividade está parada, o polígono das laterais da área de estudo se apresentam mais arborizado, assim como também é perceptível nos mapas dos anos de 2019 e 2021 onde a densidade de vegetação é bem maior.

Figura 6. Mapa de NDVI (2019) da Fazenda Bela Vista.



Fonte: Elaborado pela autora com dados cedidos pelo IBGE (2019) e USGS (2019).

Observando o trabalho de Freitas et al. (2017) no município de Remanso na Bahia, eles também obtiveram resultados semelhantes a diferença entre os valores apresentados no ano de 2016 e 2019 na área de estudo, onde o volume de chuva colaborou com o aumento da densidade de vegetação e consequentemente com os valores da escala do índice de NDVI. E a atividade de carvoaria que no de 2019 já não se encontrava mais ativa, contribuiu também para o aumento da densidade de vegetação da área de estudo e seu entorno (Figura 7).

Figura 7. Área de estudo renovada em 2019.



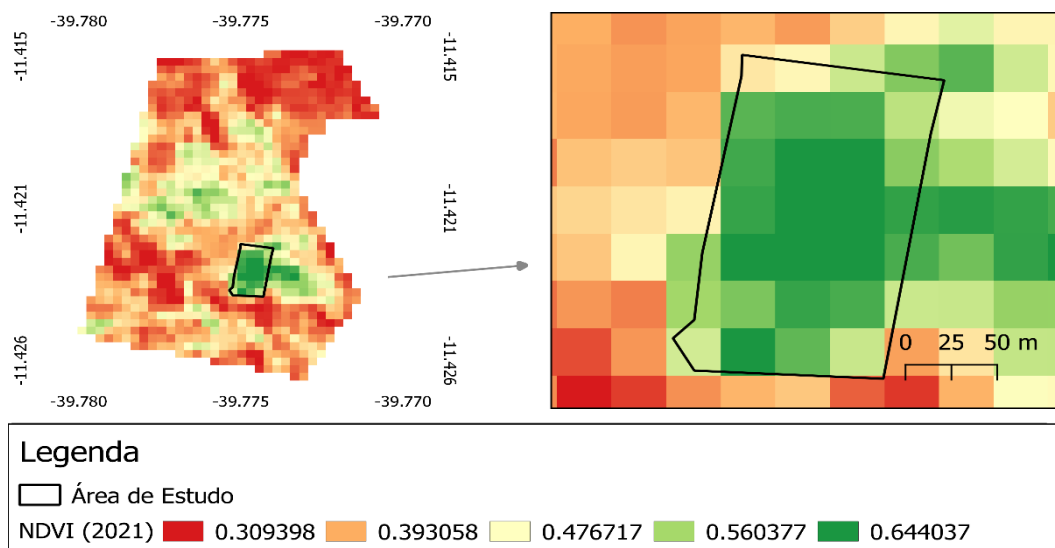
Fonte: Autoral.

Devido a essa maior densidade de vegetação expressa no mapa em questão, se é possível estabelecer uma ideia de conservação maior da área, e assim uma quantidade

sugestiva de espécies vegetais que assim pode servir de alimentação para as abelhas bem como de onde elas podem forragear e retirar recursos para a sua sobrevivência e manutenção. Segundo Pereira, et al. (2019), um ambiente diversificado de espécies vegetais proporciona tanto alimento como abrigo para as abelhas, e a criação das mesmas em uma determinada área influencia na conservação da vegetação nativa, além de gerar renda e melhoria da economia familiar uma vez que os produtos das abelhas serão comercializados.

Considerando as imagens de satélite capturadas no ano de 2021, o índice NDVI (Figura 8) aponta uma área sugestiva com uma maior densidade de vegetação em relação aos anos anteriores apresentando-se nas tonalidades verde claro com valores de 0,560377 e verde escuro com valores de 0,644037 com uma grande diversidade de vegetação, e uma pequena área na tonalidade amarelo claro (0,476717), que in loco se trata de uma área onde se mantém a entrada da divisão da fazenda para uma área de pasto, e por isso se mantém ao longos dos anos da mesma forma por ser um local de passagem e pisoteio de animais e pessoas.

Figura 8. Mapa de NDVI (2021) da Fazenda Bela Vista.



SISTEMA DE REFERÊNCIA DE COORDENADAS:
SIRGAS 2000

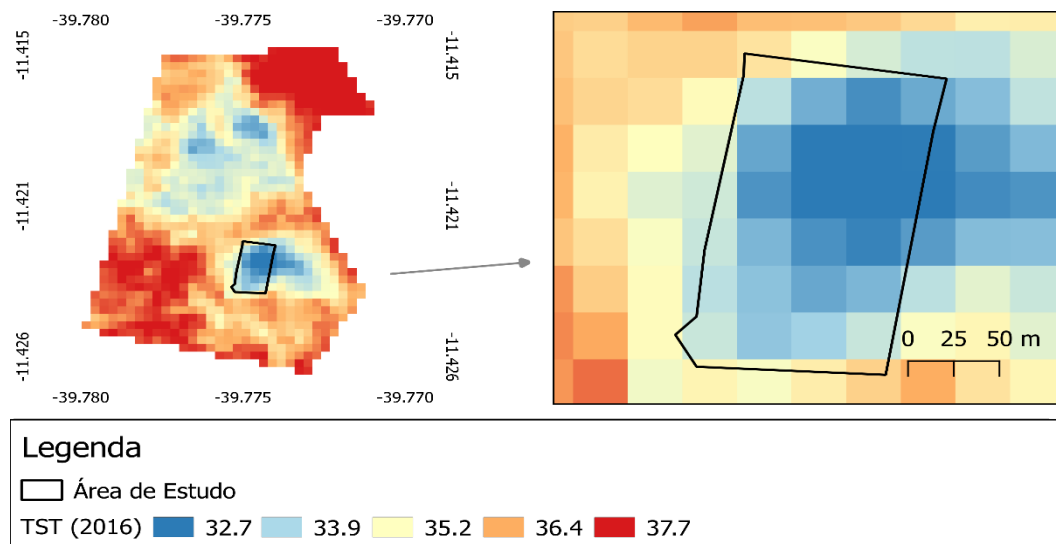
Fonte: Elaborado pela autora com dados cedidos pelo IBGE (2019) e USGS (2021).

Uma área com uma grande disponibilidade de recursos vegetais tende a se mostrar também com grande possibilidade de fornecer as abelhas os subprodutos necessários a sua manutenção e sobrevivência, bem como a sua permanência na área e o aumento da diversidade ecológica do meio, uma vez que ao disponibilizar alimentação e recursos para a existências das abelhas, as mesmas tendem a permanecer no local (NEIVA, 2015).

A presença de uma grande diversidade de vegetação tem relação também com a umidade e temperatura da área, uma vez que a presença de vegetação condiz com a presença de chuvas naquela área e assim a umidade se concentra e conseqüentemente há a variação na temperatura e umidade. Uma grande parte dos insetos não conseguem regular sua temperatura corporal e por isso necessitam de condições ideais de temperatura e umidade, por isso a grande importância desses dois parâmetros para o bom desenvolvimento das abelhas (EOUZAN, et al. 2019).

Considerando o mapa de temperatura da superfície terrestre (TST) no ano de 2016 (Figura 9), observou-se que a maior parte da área de estudo deteve temperaturas que variam de 32,7 °C a 36,4 °C, possuindo as temperaturas mais baixas registradas se comparada a temperatura máxima vista na área total de 37,7 °C pela coloração vermelha, ou seja, na área estudada que possui uma considerável densidade de vegetação foram vistos essas menores temperatura.

Figura 9. Mapa de TST (2016) da Fazenda Bela Vista.

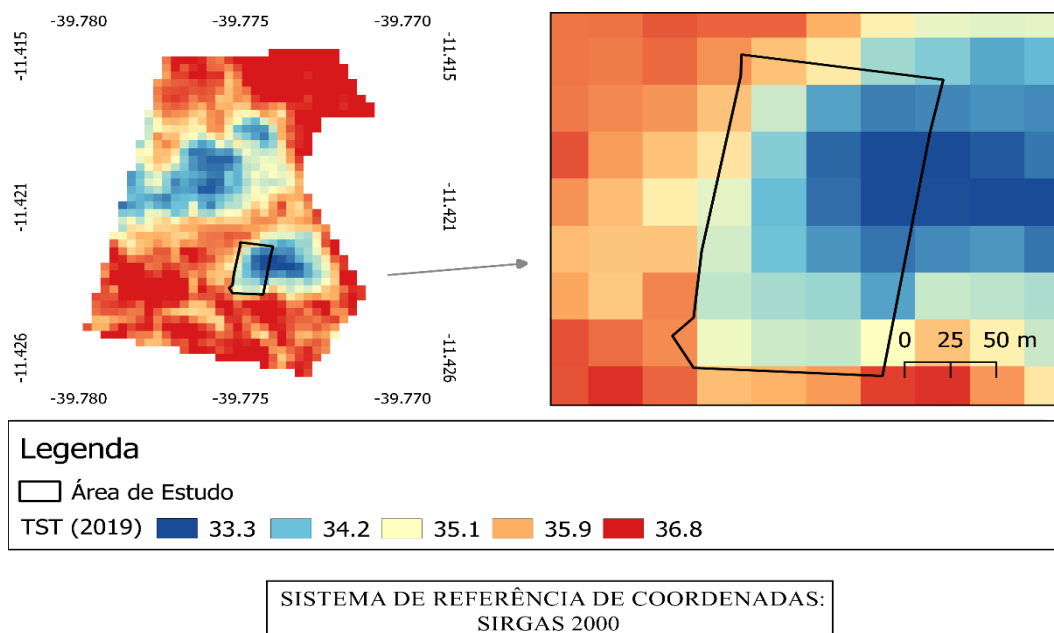


Fonte: Elaborado pela autora com dados cedidos pelo IBGE (2019) e USGS (2016).

Já no ano de 2019 se observa que o TST da área de estudo (Figura 10), se apresenta com temperaturas que vão de 33,3 °C a 35,9 °C, onde a mínima registrada se apresenta maior que a do ano anterior apresentado (2016), visto que por sofrer influência na diminuição da copa das espécies arbóreas que nesse período do ano se encontravam menos densa com relação as espécies de hábito arbustivo, o que diminuiu então as áreas protegidas dos raios solares.

Mesmo com essa diminuição da temperatura mínima da área de estudo, a mesma ainda se encontra ideal para o forrageamento das abelhas, pois segundo estudos de Bastos e Freitas (2016), as temperaturas entre 33°C e 36°C são faixas ideais para que as abelhas não precisem se preocupar em gastar energia para manter a temperatura ideal no interior da colmeia. Sendo assim, as temperaturas encontradas na área de estudo estão dentro da faixa ideal para a manutenção das abelhas em suas colméias, tanto para o seu forrageamento em campo.

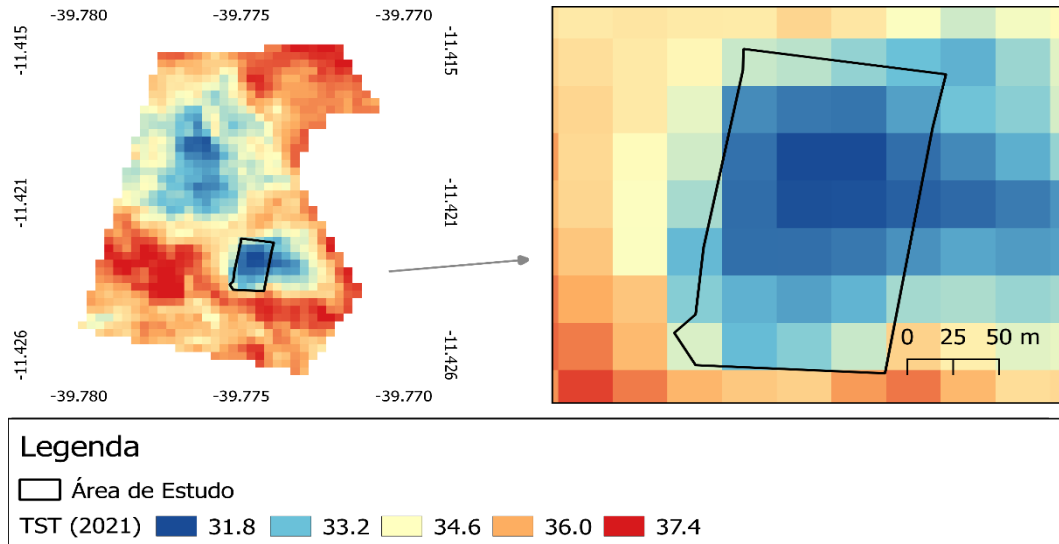
Figura 10. Mapa de TST (2019) da Fazenda Bela Vista.



Fonte: Elaborado pela autora com dados cedidos pelo IBGE (2019) e USGS (2019).

Em consonância com os resultados do índice TST do ano de 2016 e 2019 para a área de estudo, as temperaturas do ano de 2021 se apresentaram com os melhores resultados, variando de 31,8°C a 34,6°C, e as áreas de entorno ao polígono com temperaturas de até 36,0 °C (Figura 11), o que sugere uma área com uma melhor temperatura para o desenvolvimento e criação das abelhas. Essa diminuição da temperatura da área de estudo se deve ao clima da região que nesse ano se manteve com boas chuvas, e assim aumentando a densidade de vegetação da área.

Figura 11. Mapa de TST (2021) da Fazenda Bela Vista.



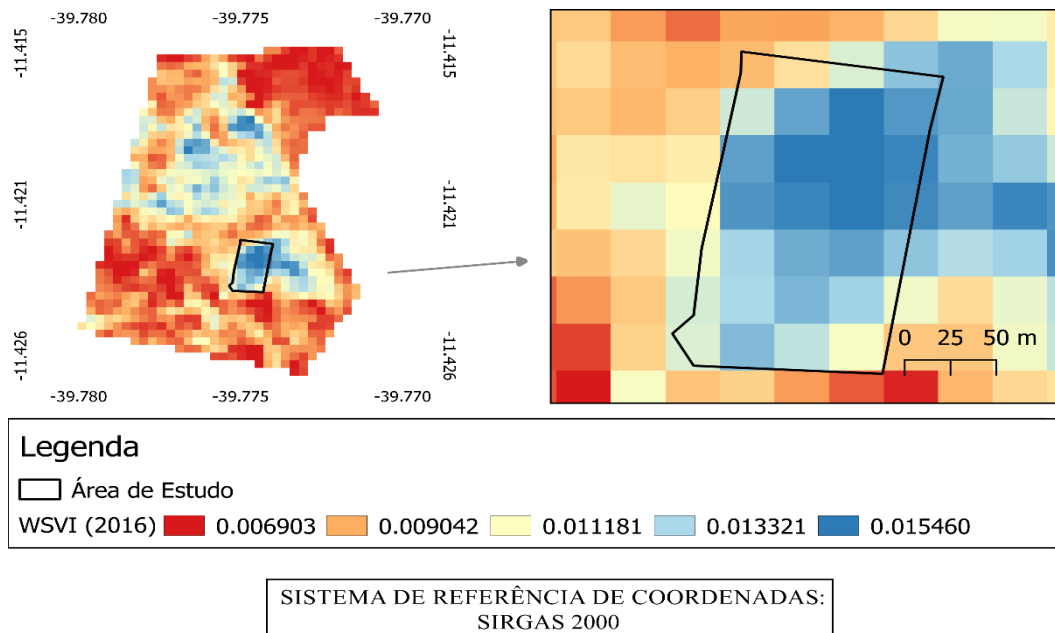
SISTEMA DE REFERÊNCIA DE COORDENADAS:
SIRGAS 2000

Fonte: Elaborado pela autora com dados cedidos pelo IBGE (2019) e USGS (2021).

Esse aumento da densidade de vegetação influenciando diretamente na temperatura da área de estudo, se apresenta como um fator favorável para o forrageamento das abelhas já que se encontram nas faixas ótimas para o desenvolvimento das mesmas, influenciando-as a dar continuidade em seus trabalhos fora da colmeia, e essa grande diversidade de vegetação também influencia em bloquear que o sol incida diretamente nas colmeias, que segundo Vivian et al. (2021), colmeias que estão dispostas na sombra tendem a manter a temperatura e umidade ideal, diminuindo o trabalho das abelhas africanizadas em manter esses parâmetros, e assim terem energia suficiente para se desenvolverem.

O WSVI no ano de 2016 apontou uma presença de umidade na vegetação significativa principalmente nas áreas que possui vegetação mais densa (Figura 12), de coloração azul escura (0.015460), e outras áreas vegetadas menos densas dentro da área de estudo que possuem as colorações laranja, amarelo e azul claro com valores respectivos de (0.009042, 0.011181 e 0.013321). Considerando a realidade da área estudada que possui diversas espécies vegetais que absorvem e concentram a água de forma diferente.

Figura 12. Mapa de WSVI (2016) da Fazenda Bela Vista.

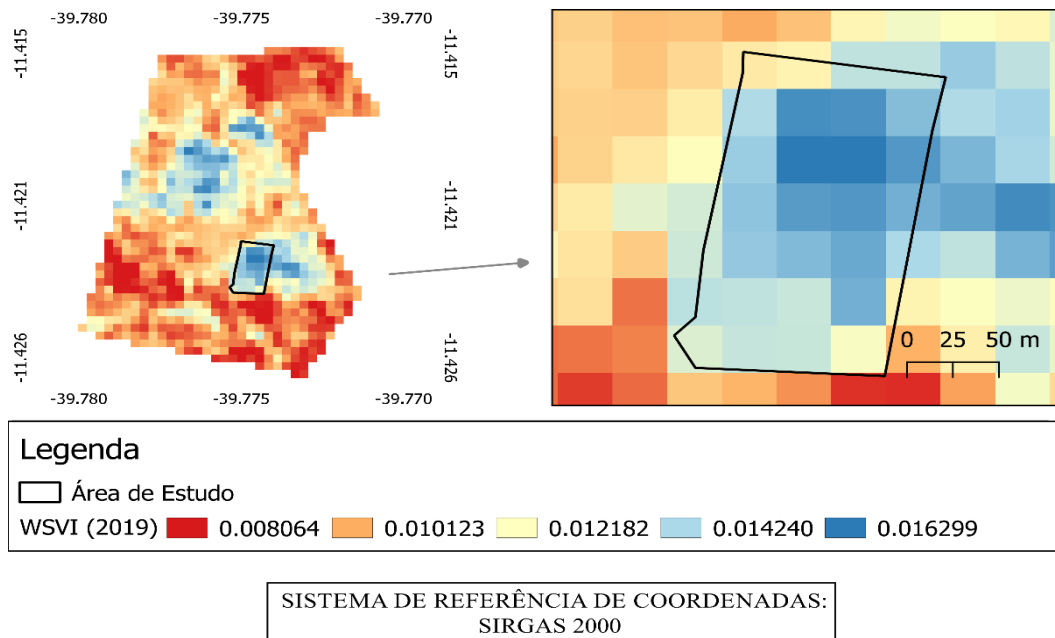


Fonte: Elaborado pela autora com dados cedidos pelo IBGE (2019) e USGS (2016).

Já para o ano de 2019, o WSVI apontou resultados diferentes mostrando uma maior concentração de umidade na área variando entre as colorações amarela, azul claro e azul escuro com os respectivos valores de 0,012182, 0,014240 e 0,016299, quando comparados com os valores obtidos no ano de 2016 (Figura 13). Esse sugestivo aumento da umidade na área de estudo se dá pela extinção da ação antrópica que existia nesse local, e assim fez com que a resiliência natural da área se desenvolvesse.

Estudos realizados por NORHISHAM et al. (2013), indicam que tanto o desenvolvimento, quanto a fisiologia dos insetos são afetados pela umidade do ambiente, assim como também a sua capacidade de oviposição e seu período de vida. Dito isto é perceptível que a escala ideal de umidade encontrada na área de estudo é ideal para o desenvolvimento das abelhas, visto que se mostra um local nem quente e nem muito frio.

Figura 13. Mapa de WSVI (2019) da Fazenda Bela Vista.

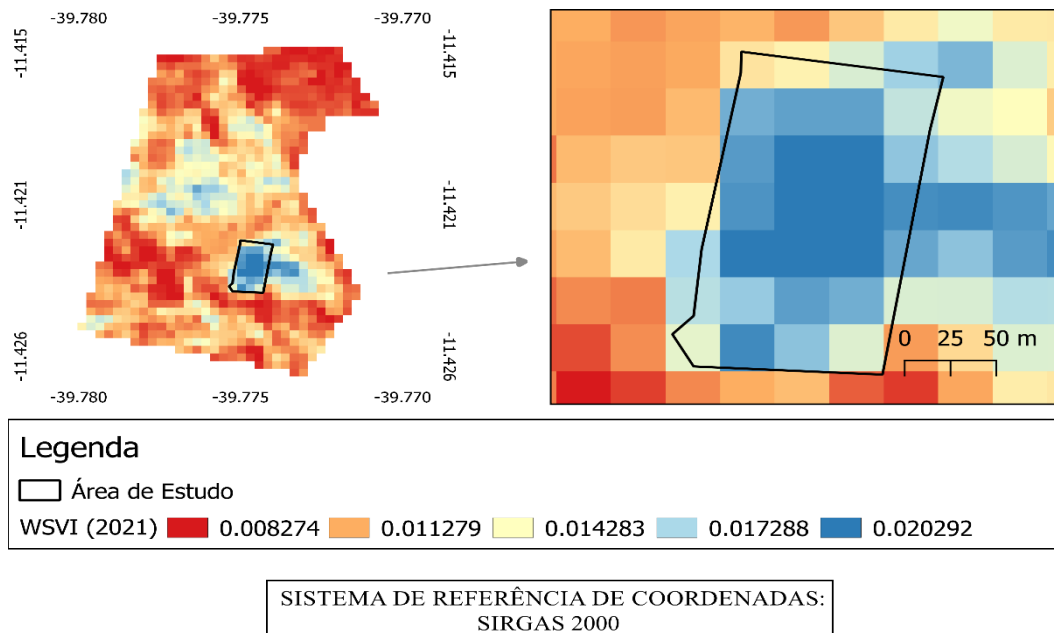


Fonte: Elaborado pela autora com dados cedidos pelo IBGE (2019) e USGS (2019).

Para o ano de 2021, o índice de WSVI se mostrou com melhores resultados comparados aos anos de 2016 e 2019. Onde nesse ano foi possível obter os resultados de valores de 0,014283 para a coloração amarelo claro, 0,017288 para a coloração azul claro e 0,020292 para azul escuro (Figura 14), valores esses que foram bem maiores por motivos de aumento da precipitação na área de estudo, o que aumentou a densidade de vegetação na área.

As chuvas tem influência tanto na população de insetos de uma área quanto no crescimento das plantas, e a umidade tem um papel importante na vida dos insetos assim como a temperatura, e segundo Tennant e Chadwick (2016), os insetos ao terem uma boa condição de temperatura e umidade realizam o trabalho de retirar ao ar quente e úmido de dentro da colmeia e substituir pelo ar seco e fresco da área em que estão, afim de prevenir doenças e um desgaste de energia se o interior da colmeia estivesse quente.

Figura 14. Mapa de WSVI (2021) da Fazenda Bela Vista.



Fonte: Elaborado pela autora com dados cedidos pelo IBGE (2019) e USGS (2021).

Na região de Jeremoabo-BA, um estudo realizado por Lima et al. (2018) destacou que o índice WSVI tem seus resultados diferentes quando relacionados a ocorrência de chuvas na área estudada, que a precipitação influencia para um maior ou menor número de valor na escala, ou seja, que quanto mais chove naquele determinado local, maior será seu resultado na escala de WSVI, pois haverá uma maior concentração de umidade na vegetação.

As abelhas por serem insetos pequenos, possuem uma capacidade mínima de armazenar água em seu corpo, e assim também apresentam uma rápida perda da mesma. Com isso, Enjin (2017), em seu estudo diz que os insetos pequenos quando estão em condições de umidade e temperatura que afetam seu desenvolvimento por eles apresentarem uma faixa de perda de água, assim elas correm o risco de sofrer dessecação e com isso acabam migrando para outro local em busca de condições de clima favorável para a sua sobrevivência. Sendo assim, a fazenda Bela Vista ao longo dos três anos manteve condições de temperatura e umidade favoráveis, o que contribuiu para que não ocorra o abandono das colméias.

5.2 Levantamento Florístico

Referente a flora apícola da área, foram identificadas um total de 21 espécies vegetais, sendo todas consideradas espécies apícolas (Tabela 1) de acordo a literatura de Coelho et al. (2021), Silva (2010) e Silva et al. (2012). Essas espécies encontradas e identificadas, são

pertencentes a 10 famílias botânicas, sendo elas: Anacardiaceae, Apocynaceae, Caesalpinoideae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Malvaceae, Mimosoideae, Nyctaginaceae, Portulacaceae e Rhamnaceae (Tabela 1).

Tabela 1. Identificação das espécies encontradas na área de estudo.

Nome Comum	Espécie	Família	Hábito	Espécie Apícola
1. Angico	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenam	Mimosoideae	Arbóreo	Sim
2. Aroeira	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Alemão	Anacardiaceae	Arbóreo	Sim
3. Baraúna	<i>Schinopsis brasiliensis</i> var. <i>glabra</i> engl.	Anacardiaceae	Arbóreo	Sim
4. Bredoelga	<i>Portulaca</i> sp.	Portulacaceae	Herbáceo	Sim
5. Catingueira	<i>Caesalpinia pyramidalis</i> tul.	Caesalpinoideae	Arbóreo	Sim
6. Cansanção de lajedo	<i>Cnidoscolus vitifolius</i> (Mill.) Pohl	Euphorbiaceae	Arbóreo	Sim
7. Faveleira	<i>Cnidoscolus phyllacanthus</i> Pax & K. Hoffm	Euphorbiaceae	Arbóreo	Sim
8. Juá	<i>Pseudobombax marginatum</i> (A.St.Hil. Juss. & Cambess.) A.Robyns	Malvaceae	Arbóreo	Sim
9. Juazeiro	<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	Rhamnaceae	Arbóreo	Sim

10. Jurema preta	<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poiret	Fabaceae	Arbóreo	Sim
11. Malva branca	<i>Sida cordifolia</i> (L.)	Malvaceae	Herbáceo	Sim
12. Marmeleiro	<i>Croton</i> <i>sonderianus</i> Mull. Arg	Euphorbiaceae	Arbustivo	Sim
13. Mata pasto	<i>Senna obtusifolia</i> (L.) Irwin & Barney	Fabaceae	Herbáceo	Sim
14. Pau ferro	<i>Caesalpinia Ferrea</i> Var. <i>Leiostachya</i>	Caesalpinoideae	Arbóreo	Sim
15. Pega pinto	<i>Boerhaavia diffusa</i> L. (<i>B. coccínea</i> Mill.)	Nyctaginaceae	Herbáceo	Sim
16. Pereiro	<i>Aspidosperma</i> <i>pyrifolium</i> Mart.	Apocynaceae	Arbóreo	Sim
17. Pinhão bravo	<i>Jatropha pohliana</i> Muell. Arg.	Euphorbiaceae	Arbustivo	Sim
18. Umburana do mato	<i>Amburana</i> <i>cearensis</i> (Allemão) A.C.Sm.	Fabaceae	Arbóreo	Sim
19. Umbuzeiro	<i>Spondias purpurea</i> L.	Anacardiaceae	Arbóreo	Sim
20. Unha de gato	<i>Pithecolobium</i> <i>dumosum</i> Benth.	Mimosoideae	Arbóreo	Sim
21. Velame	<i>Croton campestris</i> St. Hil.	Euphorbiaceae	Arbustivo	Sim

Fonte: Dados da autora.

Dentre as famílias classificadas, as que se destacam são: Euphorbiaceae, Anacardiaceae e Fabaceae, pois são as que se apresentaram com o maior número de espécies catalogadas, juntas somando um total de 52,40% de espécies (Tabela 2).

A família Euphorbiaceae também foi a que se destacou com o maior número de espécies encontrada na área de estudo de RAMALHO, et al. (2009) na região de Jacobina e Senhor do Bonfim na Bahia. E em estudo realizado por Dias e Saba (2020) indica as famílias Euphorbiaceae e Fabaceae como as que apresentaram respectivamente 50% e mais de 50% de tipos polínicos avaliados na região centro norte do estado baiano, e assim se apresentaram em uma diversidade florística considerável e com importância apícola na região.

Segundo Bosco e Luz (2018), a família Fabaceae tem grandes representantes de espécies nectaríferas que estão dispostas durante o ano todo para coleta das abelhas. Assim como também se apresentou como uma família com grande riqueza de tipos polínicos nos estudos de Santos. et al. (2019), destacando a Jurema como uma representante dessa família que é atrativa para as abelhas por possuir recursos como pólen e néctar, sendo então uma importante espécie para a composição do mel de abelhas *Apis Mellífera*.

Tabela 2. Quantidade e Porcentagem de espécies encontradas por família.

Família	Quant. de espécies	Espécies %
Anacardiaceae	3	14,29
Apocynaceae	1	4,76
Caesalpinoideae	2	9,52
Euphorbiaceae	5	23,82
Fabaceae	3	14,29
Malvaceae	2	9,52
Mimosoideae	2	9,52
Nyctaginaceae	1	4,76
Portulacaceae	1	4,76
Rhamnaceae	1	4,76
10 Famílias	21 espécies	100

Fonte: Dados da autora.

Quanto a sua classificação em relação ao seu hábito de crescimento, as espécies se apresentaram com hábito arbóreo, arbustivo e herbáceo, onde o hábito arbóreo foi o que mais se destacou entre as espécies com 66,66%, seguido de herbáceo com 19,05% e arbustivo com 14,29% (Tabela 3), evidenciando então o tipo de caatinga encontrada na região, que dispõe de todo recurso apícola necessário para a manutenção e desenvolvimento das abelhas no local, recursos esses que se apontam como fatores muito importantes tanto para um ótimo potencial forrageiro como para um bom desenvolvimento sustentável na região.

Tabela 3. Quantidade e Porcentagem de espécies quanto ao hábito de crescimento.

Hábito	Total de espécies	Total de espécies %
Arbóreo	14	66,66
Arbustivo	03	14,29
Herbáceo	04	19,05
3 hábitos	21	100

Fonte: Dados da autora.

O trabalho de Ramalho et al. (2009), também encontrou se destacando uma vegetação arbustivo/arbórea nas regiões de Jacobina e Senhor do Bonfim – BA, que conseqüentemente são municípios próximos ao da área do presente estudo, e por isso a semelhança nos resultados dos hábitos das espécies encontradas, em caatinga do tipo hipoxerófila.

Ao longo de todo desenvolvimento realizado nesse estudo, e de acordo com todo conhecimento que adquiri ao longo do mesmo e de outros trabalhos realizados na mesma ideia e objetivo, possibilitou-me elaborar o catálogo de toda as espécies vegetais que se encontravam florindo ou não na área de estudo, e assim destacando as espécies que possuem fonte de recursos apícolas que irão contribuir com a família produtora da área e com os produtores da região para com a alimentação e forrageamento de suas abelhas (Apêndice I).

O conhecimento das espécies de valor apícola de uma determinada área permite se obter um melhor aproveitamento das atividades apícolas, e assim tornar a propriedade referência na produção de mel, além de outros produtos apícolas, que podem estar somando na renda dos produtores rurais locais.

6. CONCLUSÃO

Sob a observação da faixa temporal e da transformação ambiental ocorrida na área foco de estudo, é possível ressaltar que no ano de 2016 de acordo com o NDVI a realidade encontrada era de uma área com focos de antropização, mas com uma escala sugestiva de vegetação, quando observado 3 anos depois (2019) a realidade vista é outra, tanto em relação ao aumento da densidade de vegetação como com a diminuição das áreas antropizada, isto porque a atividade realizada na área, que resultava na diminuição da vegetação, foi extinta da propriedade.

Quando foram observados 5 anos depois e comparados os anos de 2016 a 2021 a realidade encontrada foi ainda mais distinta, tanto pela extinção das atividades que antropizavam a área, como também pelo aumento das chuvas na região, o que resultou em um aumento da densidade de vegetação da área e conseqüentemente da temperatura (TST) e umidade da vegetação (WSVI) que ao longo dos anos avaliados no estudo, tiveram resultados propícios para a atividade de apicultura na área, além de que resultados assim contribuem para o aumento da fauna e flora local.

Por fim, ressalta-se que as informações geradas a partir dos resultados deste trabalho contribuem para o aprofundamento do reconhecimento de espécies vegetais nativas da Caatinga e em especial das espécies melíferas; favorecendo o desenvolvimento regional da atividade apícola e a valorização da vegetação deste bioma negligenciado, que além de ser muito rico em biodiversidade, ainda tem um nível de endemismo muito alto.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACCIOLY, L. J. de O. et al. Mapeamento do uso e cobertura das terras do Semiárido pernambucano (escala 1: 100.000). **Embrapa Solos-Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (INFOTECA-E)**, 2017.

AGRA FILHO, S. S.; MARINHO, M. M. de O.; DOS SANTOS, R. de A. S. Indicadores de sustentabilidade ambiental urbana: uma análise comparativa com os indicadores nacionais propostos para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). *Bahia Análise & Dados*, Salvador, v. 29, n. 2, p. 195-213, jan. 2020.

ALEIXO, D. de L.; ARAÚJO, W. L. de; AGRA, R. da S.; MARACAJÁ, P. B.; SOUSA, J. de O.; Mapeamento da flora apícola arbórea das regiões pólos do estado do Piauí. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v. 9, n. 4, p. 262-270, 2014.

ALMEIDA, R. T. S. et al. Influência dos dados e métodos no mapeamento do uso e da cobertura da terra. *Raega-O Espaço Geográfico em Análise*, v. 43, p. 7-22, 2018.

ALVES, J. J. A.; ARAÚJO, M. A.; NASCIMENTO, S. S. Degradação da Caatinga: uma investigação ecogeográfica. *Revista Caatinga*, v. 22, n. 3, p. 126–135, 2009.

BASTOS, T. R. and FREITAS, B. (2016). Especialista dá dicas para manter produção de mel em climas extremos. <http://twixar.me/whdn>. Online; Acesso em 10 de fevereiro de 2022.

BEZERRA, D. A. C.; RODRIGUES, F. F. G.; COSTA, J. G. M.; PEREIRA, A. V.; SOUSA, E. O.; RODRIGUES, O. G. Abordagem fitoquímica, composição bromatológica e atividade antibacteriana de *Mimosa tenuiflora* (Wild) Poiret e *Piptadenia stipulacea* (Benth) Ducke. *Acta Sci Biol Sci*. 2011;33(1): 99-106.

BOSCO, L.B., LUZ, C.F.P. Pollen analysis of atlantic forest honey from the Vale do Ribeira region, state of São Paulo, Brazil. *Grana*, 57: 144-157, 2018.

BRAZ, A. M.; DE OLIVEIRA, I. J.; DE SOUZA CAVALCANTI, L. C.. Mapeamento do uso e cobertura da terra no município de Mineiros (GO): uma representação a partir das fitofisionomias do Cerrado. *AMBIÊNCIA*, v. 15, n. 3, p. 675-694, 2019.

CASTANHO, A. D. A.; COE, M. T., BRANDO, P.; MACEDO, M.; BACCINI, A.; WALKER, W., ANDRADE, E. M. Potential shifts in the aboveground biomass and physiognomy of a seasonally dry tropical forest in a changing climate. *Environmental Research Letter*, 15(3), (2020).

CASTRO, A. S.; ARNÓBIO, C. Flores da Caatinga. Campina Grande: INSA, 2011. 116 p.

COELHO, M. S.; PEREIRA, J. D. A; LUCENA, M. M. A.; AGRA, R. S.; OLIVEIRA, I. S. Sensoriamento remoto aplicado em área de Caatinga como subsídios para

conservação da biodiversidade. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 12, n. 5, 2021.

DIAS, I. M. S.; SABA, M. D. **Caracterização palinológica de méis de *Apis mellifera* L. 1758 produzidos em área de Caatinga no estado da Bahia**. 72^a Reunião Anual da SBPC – 2020.

DUKKU, U. H.; RUSSOM, Z.; DOMO, A. G. Diurnal and seasonal flight activity of the honeybee, *Apis mellifera* L, and its relationship with temperature, light intensity and relative humidity in the savanna of Northern Nigeria. **Global Journal of Science Frontier Research Biological Science**, 13(4), p1- 7. 2013.

ENJIN, A. Humidity sensing in insects—from ecology to neural processing. *Current opinion in insect science*, v. 24, p. 1-6, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cois.2017.08.004>

EOUZAN, I.; GARNERY, L.; PINTO, M. A.; DELALANDE, D.; NEVES, C. J.; FABRE, F. et al. Hygroregulation, a key ability for eusocial insects: Native Western European honeybees as a case study. *PloS One*, v. 14, n. 2, p. e0200048, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0200048>.

FERRAZ, A. S.; SOARES, V. P.; SOARES, C. P. B.; RIBEIRO, C. A. S. A.; GLERIANI, J. M. Uso de imagens do satélite IKONOS II para estimar biomassa aérea de um fragmento de floresta estacional semidecidual. **Anais XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR**, Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 2013, INPE.

Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/>. Acesso em 05 de Jan. de 2022.

FLORENZANO, T. G. 2008. “Geomorfologia: conceitos e tecnologias atuais”. São Paulo: Oficina de Textos.

FRAMEWORK AND GUIDING principles for land degradation indicator: to monitor and report on progress towards target 15.3 of the sustainable development goal, the strategic objectives of rio conventions and other relevant targeted and commitments, draft for consultation. Washington, DC: UNCCD: CBD: UNFCCC: FAO: GEF, 2016.

FRANCO, J. L. de A. O conceito de biodiversidade e a história da biologia da conservação: da preservação da *wilderness* à conservação da biodiversidade. *História* (São Paulo), v.32, n.2, p. 21–48, jul./dez. 2013.

FREITAS, B. M.; SILVA, C. I. O papel dos polinizadores na produção agrícola no Brasil. **In: ORGANIZAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DAS ABELHAS**. Agricultura e polinizadores. São Paulo, 2015.

FREITAS, I. G. F.; ALVES, L. E. R.; GOMES, H. B.; JÚNIOR, J. R. S.; SANTIAGO, D. B.; SILVA, R. A. Analysis of Behavior of Vegetation in the Year of 2016 for the Municipality of Remanso- BA. *Revista. Geama, Recife* – 3 (3): 149-156. Jul-Sep 2017. Online version ISSN: 2447-0740.

GANEM, Khalil Ali et al. Mapeamento da Vegetação da Caatinga a partir de Dados Ópticos de Observação da Terra—Oportunidades e Desafios. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 72, p. 829-854, 2020.

GANEM, R. S. Caatinga: estratégias de conservação. Brasília: Consultoria Legislativa, 2017. 105p.

GÓMEZ, C., WHITE, J. C., WULDER, M. A. Optical remotely sensed time series data for land cover classification: A review. **ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing**, 116, 5572. (2016).

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ba/sao-jose-do-jacuipe.html>>. Acesso em: Maio de 2020.

INTEGRATED TAXONOMIC INFORMATION SYSTEM (ITIS), 2018. Apoidea. Disponível em: https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=154344#null. Acessado em 24 de maio de 2021.

LIMA, L. B.; CARVALHO, H. D. S. A evolução do índice de vegetação e água como indicadores da ocorrência de desmatamento na APA Serra Branca/Raso da Catarina em Jeremoabo – BA. XIX Encontro Nacional de Geógrafos. Julho, 2018. ISBN: 978-85-99907-08-5.

MARENGO, J. A. Mudanças Climáticas e Eventos Extremos no Brasil. Rio de Janeiro: FBDS, 2009.

MARENGO, J. A.; TORRES, R. R.; ALVES, L. M. Drought in Northeast Brazil—past, present, and future. **Theoretical and Applied Climatology**, v. 129, n. 3–4, p. 1189–1200, 2017.

MOURE, J. S. et al. Catalogue of bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical region. **Sociedade Brasileira de Entomologia**, Curitiba, Paraná, 1058p, 2007.

NAUE, C. R.; GALVINCIO J. D.; MOURA, M. S. B.; COSTA, V. S. O. **Resposta Espectral de Espécies da Caatinga**. In: Simpósio de Mudanças climáticas e desertificação no semiárido brasileiro. Juazeiro. Embrapa Semiárido. 2011.

NEIVA, I. S.; Diversidade e Comportamento de Abelhas (Hymenoptera: Apidae) Associadas aos Capítulos Florais de *Helianthus annuus* (Asterales: Asteraceae) em Ambientes Urbano e Rural. **Tese**, Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD, 2015.

NORHISHAM, A. R.; ABOOD, F.; RITA, M.; HAKEEM, K. R. Effect of humidity on egg hatchability and reproductive biology of the bamboo borer (*Dinoderus minutus* Fabricius). SpringerPlus, v. 2, n. 1, e9, 2013. DOI: <https://doi.org.ez19.periodicos.capes.gov.br/10.1186/2193-1801-2-9>

NUNES, M. A.; GARCIA, R. A. Proposta metodológica para avaliação do grau de sucesso dos municípios brasileiros recém-emancipados como subsídio aos objetivos de desenvolvimento sustentável propostos pela ONU. **Anais**, p. 1-21, 2017.

PEREIRA, S. A. N; SOUSA, C. S. Levantamento da fauna de abelhas no município de Monte Carmelo-MG. GeTeC, Minas Gerais. v.4, n.7, p.11-24, 2015.

PEREIRA, A. R.; TEXEIRA, M. D. S.; NUNES, C. A. R. Estudo do policultivo de abelhas consorciada a conservação da flora da caatinga no território de identidade de Irecê, Bahia. Revista Sertão Sustentável, v. 1, n. 1, p. 68-75, 2019.

PONZONI, F. J; SHIMABUKURO, Y. E; KUPLICH, T. M. **Sensoriamento Remoto da Vegetação**. São Paulo. Oficina de Textos. 2012.

RAMALHO, C. I.; ANDRADE, A. P.; FÉLIX, L. P.; LACERDA, A. V.; MARACAJÁ, P. B. **FLORA ARBÓREO-ARBUSTIVA EM ÁREAS DE CAATINGA NO SEMI-ÁRIDO BAIANO, BRASIL**. Revista Caatinga (Mossoró), v. 22, n. 3, p. 178-186, julho/setembro de 2009.

SANTOS, J. C. Caatinga: the scientific anonymity experienced by a dry tropical forest. **Tropical Conservation Science** v.4, n.3, p.276–286, 2011.

SANTOS, J. J. et al. A utilização do google earth engine para a análise temporal da distribuição da cobertura vegetal: um estudo de caso no município de curaçá-ba-brasil com a utilização do NDVI. 2016.

SANTOS. B. A.; MOURA, D. S.; JESUS, A. P. Uso e ocupação do solo do município de Vitória da Conquista – BA. Geotecnia Ambiental. Set,2016.

SANTOS, A. M. V.; NASCIMENTO, A. S.; SANTOS, J. S.; SILVA, S. M. P. C.; LUCAS, C. I. S.; CARVALHO, C. A. L. Espectro polínico do mel de *Apis mellifera* L. coletado no período de produção melífera. **Scientific Electronic Archives**. Issue ID: Sci. Elec. Arch. Vol. 12 (6), December 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.36560/1262019893>

SERRA – Prefeitura Municipal Da Serra. **Serra em Números** – 2019, 6º edição.

SILVA, C. M.; SILVA, C. I.; HRNCIR, M.; QUEIROZ, R. T.; FONSECA, V. L. I. Guia de plantas visitadas por abelhas na Caatinga. 1. ed. Fortaleza, CE: Editora Fundação Brasil Cidadão, 2012. ISBN 978-85-98564-05-0.

SILVA, D. V. S.; CRUZ, C. B. M. Tipologias de Caatinga: Uma Revisão em Apoio a Mapeamentos Através de Sensoriamento Remoto Orbital e GEOBIA. **Revista do Departamento de Geografia**, v. 35, p. 113-120, 2018.

SILVA, G. V., SANTOS, A. S., SILVA, K. J. M., SILVA, M. G., GOMES, F. A. L. Levantamento de plantas invasoras com potencial apícola em área de plantio de moringa. **Meio Ambiente (Brasil)**, v.2, n.2, p.37-46, 2020.

SILVA, R. A. Planta Apícolas da Paraíba. João Pessoa: SEBRAE/PB, 2010.

SILVA, R. A., A.; EVANGELISTA-RODRIGUES, I. DE S.; AQUINO, L. P.; FELIX, M. F.; MATA E A.S. PERONICO. Caracterização da flora apícola do semiárido da paraíba, Brasil. **Arquivos de zootecnia** vol. 57, núm. 220, p. 428. 2010.

SILVA, C. A DE L. E; SILVA, D. P DA; PINTO, M. DO S. DE C.; SILVA, K. B; TARGINO, L. C Levantamento da flora apícola em municípios da microrregião de Catolé do Rocha-PB. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 9, n. 3, pág. 223-235, 29 de setembro de 2014.

SOUZA, J. B. “Sensoriamento Remoto da Vegetação”. PUC Minas. 2015.

SOUZA LIMA, A. H., et al. Mapeamento do uso da terra com ndvi do monumento natural do rio São Francisco. **In: Anais do XIX Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, 14 a 17 de abril de 2019, INPE – Santos, SP, Brasil.

STEFFAN-DEWENTER, I. Bee Diversity and Plant-Pollinator Interactions in Fragmented Landscapes. **In: WASSER, N.M; OLLERTON, J. Plant-Pollinator**. p.87-407, 2006.

TAVARES, V. C. A percepção ambiental dos agricultores rurais do município de queimadas/ PB sobre a degradação do bioma caatinga. Universidade Federal de Pernambuco/ UFPE. **ACTA Geográfica**, v.12, n.28, p. 74-89, 2018.

TENNANT, E. S.; CHADWICK, F. **The Bee Book – Discover the wonder of bees and how to protect them for generations to come.** Ed. Dorling Kindersley Limited, 2016.

TOMASELLA, J.; VIEIRA, R. M. S. P.; BARBOSA, A. A.; RODRIGUEZ, D. A.; SANTANA, M. O.; SESTINI, M. F. Desertification trends in the Northeast of Brazil over the period 2000–2016. **International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation**, v. 73, p. 197–206, 2018.

TROVÃO, D. M. et al. Espécies vegetais da caatinga associadas às comunidades de Abelhas (Hymenoptera:Apoidea:Apiformis). *Revista Caatinga*, v. 22, n. 3, p. 136-143, 2009.

VIVIAN, J. T.; SILVA, V. P. R.; PREUSS, J. F. **Como o sol e a sombra influenciam o desenvolvimento de colônias de abelhas *Apis mellifera* linnaeus, 1758 na região sul do brasil.** Instituição de Ensino Superior/Curso: Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc), Curso de Medicina Veterinária. 04 a 08/10/2021. ISSN 2237-6593 <https://portalperiodicos.unoesc.edu.br/siepe>

APÊNDICE I

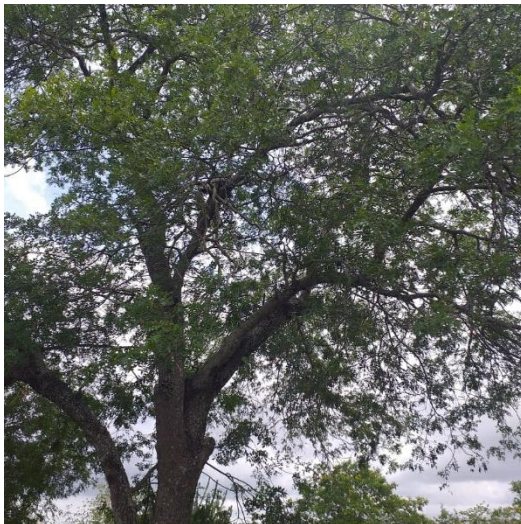
Catálogo e espécies apícolas da área de estudo:



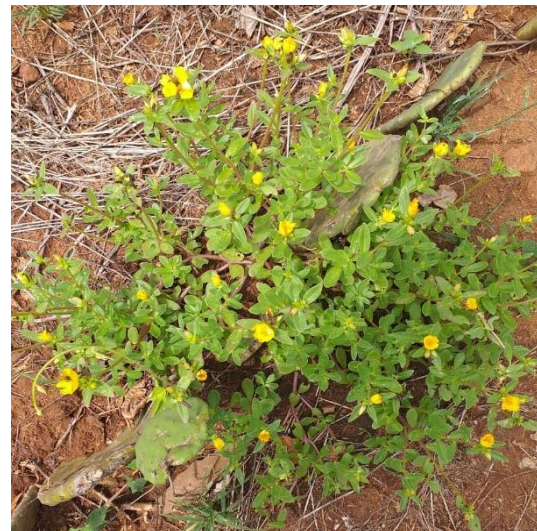
- 1. Nome Comum:** Angico
Nome Científico: *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan
Família: Mimosoideae
Hábito: Arbóreo



- 2. Nome Comum:** Aroeira
Nome Científico: *Myracrodruon urundeuva* Alemão
Família: Anacardiaceae
Hábito: Arbóreo



- 3. Nome Comum:** Baraúna
Nome Científico: *Schinopsis brasiliensis* var. *glabra* engl.
Família: Anacardiaceae
Hábito: Arbóreo



- 4. Nome Comum:** Bredoelga
Nome Científico: *Portulaca* sp.
Família: Portulacaceae
Hábito: Herbáceo

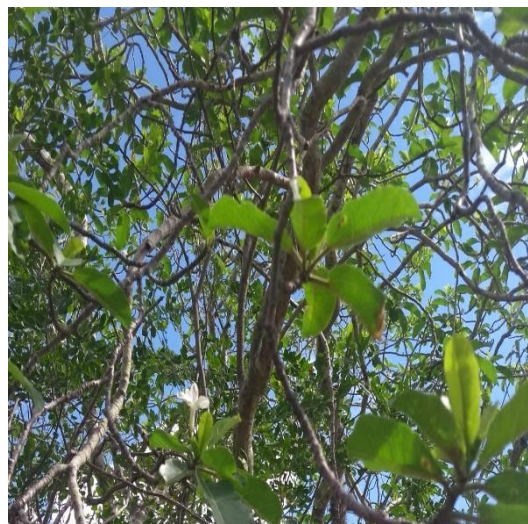


5. Nome Comum: Catingueira

Nome Científico: *Caesalpinia pyramidalis* Tul.

Família: Caesalpinoideae

Hábito: Arbóreo



6. Nome Comum: Cansção de lajedo

Nome Científico: *Cnidoscolus vitifolius* (Mill.) Pohl

Família: Euphorbiaceae

Hábito: Arbóreo



7. Nome Comum: Faveleira

Nome Científico: *Cnidoscolus phyllacanthus* Pax & K. Hoffm

Família: Euphorbiaceae

Hábito: Arbóreo



8. Nome Comum: Juá

Nome Científico: *Pseudobombax marginatum* (A.St.Hil. Juss. & Cambess.) A.Robyns

Família: Malvaceae

Hábito: Arbóreo



9. Nome Comum: Juazeiro

Nome Científico: *Ziziphus joazeiro*
Mart.

Família: Rhamnaceae

Hábito: Arbóreo



10. Nome Comum: Jurema preta

Nome Científico: *Mimosa tenuiflora*
(Willd.) Poiret

Família: Fabaceae

Hábito: Arbóreo



11. Nome Comum: Malva branca

Nome Científico: *Sida cordifolia* (L.)

Família: Malvaceae

Hábito: Herbáceo



12. Nome Comum: Marmeleiro

Nome Científico: *Croton sonderianus*
Mull. Arg.

Família: Euphorbiaceae

Hábito: Arbustivo



13. Nome Comum: Mata pasto
Nome Científico: *Senna obtusifolia*
 (L.) Irwin & Barney
Família: Fabaceae
Hábito: Herbáceo



14. Nome Comum: Pau ferro
Nome Científico: *Caesalpinia Ferrea*
 Var. *Leiostachya*
Família: Caesalpinoideae
Hábito: Arbóreo



15. Nome Comum: Pega pinto
Nome Científico: *Boerhaavia diffusa*
 L. (*B. coccínea* Mill.)
Família: Nyctaginaceae
Hábito: Herbáceo



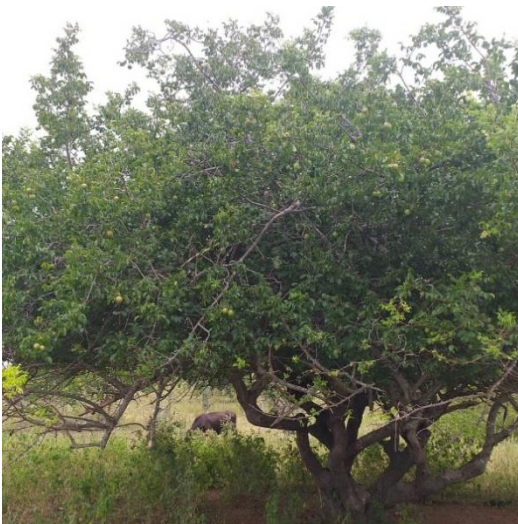
16. Nome Comum: Pereiro
Nome Científico: *Aspidosperma*
pyrifolium Mart.
Família: Apocynaceae
Hábito: Arbóreo



17. Nome Comum: Pinhão bravo
Nome Científico: *Jatropha pohliana*
 Muell. Arg.
Família: Euphorbiaceae
Hábito: Arbustivo



18. Nome Comum: Umburana do mato
Nome Científico: *Amburana cearensis* (Allemão) A.C.Sm.
Família: Fabaceae
Hábito: Arbóreo



19. Nome Comum: Umbuzeiro
Nome Científico: *Spondias purpurea*
 L.
Família: Anacardiaceae
Hábito: Arbóreo



20. Nome Comum: Unha de gato
Nome Científico: *Pithecolobium dumosum* Benth.
Família: Mimosoideae
Hábito: Arbóreo



21. Nome Comum: Velame

Nome Científico: *Croton campestris*

St. Hil.

Família: Euphorbiaceae

Hábito: Arbustivo