



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS**  
**DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA**  
**CURSO GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**

**MANUEL DENILSON RIBEIRO MACIEL**

**EVOLUÇÃO ESPAÇO TEMPORAL (1985 A 2022) E USO E COBERTURA DA  
TERRA NOS MUNICÍPIOS DE ITAITINGA, HORIZONTE, PACAJUS E  
CHOROZINHO NA REGIÃO METROPOLITANA DE FORTALEZA**

**FORTALEZA**

**2024**

MANUEL DENILSON RIBEIRO MACIEL

EVOLUÇÃO ESPAÇO TEMPORAL (1985 A 2022) E USO E COBERTURA DA  
TERRA NOS MUNICÍPIOS DE ITAITINGA, HORIZONTE, PACAJUS E  
CHOROZINHO NA REGIÃO METROPOLITANA DE FORTALEZA

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado ao Curso de Graduação em  
Geografia do Centro de Ciências da  
Universidade Federal do Ceará, como  
requisito parcial à obtenção do grau de  
Licenciatura em Geografia.

Orientador: Professor Dr. Flávio  
Rodrigues do Nascimento

FORTALEZA

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Sistema de Bibliotecas  
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

M139e Maciel, Manuel Denilson Ribeiro.  
Evolução espaço temporal (1985 a 2022) e uso e cobertura da terra nos municípios de Itaitinga, Horizonte, Pacajus e Chorozinho na região metropolitana de Fortaleza / Manuel Denilson Ribeiro Maciel. – 2024.  
60 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências,  
Curso de Geografia, Fortaleza, 2024.

Orientação: Prof. Dr. Flávio Rodrigues do Nascimento.

1. Vegetação. 2. Sensoriamento remoto. 3. Região Metropolitana. 4. Uso e cobertura da terra. I. Título.

CDD 910

---

MANUEL DENILSON RIBEIRO MACIEL

EVOLUÇÃO ESPAÇO TEMPORAL (1985 A 2022) E USO E COBERTURA DA  
TERRA NOS MUNICÍPIOS DE ITAITINGA, HORIZONTE, PACAJUS E  
CHOROZINHO NA REGIÃO METROPOLITANA DE FORTALEZA

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado ao Curso de Graduação em  
Geografia do Centro de Ciências da  
Universidade Federal do Ceará, como  
requisito parcial à obtenção do grau de  
Licenciatura em Geografia.

Aprovada em 27/09 /2024

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Flávio Rodrigues do Nascimento (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Ma. Elen Karine Forte Pessoa  
Universidade Federal Fluminense (UFF)

---

Me. Lucas Emerson Uchôa Ribeiro  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

A Deus

À minha família.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por me amparar espiritualmente em todos os momentos em que mais precisei, especialmente durante minhas crises de ansiedade. Foi Nele que confiei e me apoiei para concluir essa etapa da vida.

À minha mãe, Joana Darc, a mulher mais corajosa e trabalhadora que conheço. Ela me apoiou em todos os momentos da vida, carregando consigo uma história de amor, carinho e dedicação. Abdicou de muitas oportunidades para que eu pudesse estudar e realizar meus sonhos.

À minha irmã, Maria Leidiane, que foi como uma segunda mãe em minha vida e cuidou de mim durante grande parte da minha vida e me apoiou nas decisões de frequentar a universidade.

Ao meu irmão, Valderlan Martins, que sempre esteve ao meu lado, apoiando-me e trazendo leveza nos momentos em que precisávamos fugir das responsabilidades da vida.

Ao meu padrasto, Jesaias Queiroz, que, embora não seja meu pai biológico, nunca deixou faltar nada em casa nos momentos difíceis.

Aos meus amigos da graduação: Daniel Oliveira, Vitória Beatriz, Maria Vitória, Fernanda Frota, Mateus Dias, Débora Gomes, Ingrid Gomes, Carlos Wesley, Solene Ketlen, Raynara Ferreira, Fabryna Goes e Samuel Simião. Obrigado por estarem comigo em todos os momentos da vida acadêmica, transformaram minha jornada na universidade mais leve.

À minha melhor amiga, Talita Silva, por me apoiar em todas as minhas decisões e me aconselhar nos momentos mais desafiadores.

Ao meu melhor amigo, Ygor Cruz, por ser a pessoa mais engraçada e filosófica da minha vida, sempre me fazendo lembrar que a vida não é só obrigações, mas também deve ser vivida ao máximo.

À minha amiga recente, Ma. Helaine Rodrigues, que me ajudou quando quase desisti do Trabalho de Conclusão de Curso, motivando-me a acreditar que sempre podemos dar o nosso melhor.

Por último, ao Dr. Flávio Rodrigues do Nascimento, meu orientador, porque esteve ao meu lado, aconselhando-me e motivando-me a encerrar este ciclo. Ele é um profissional que me inspira a continuar estudando e lutando pelos meus sonhos. Serei eternamente grato pela sua orientação na construção desta pesquisa.

## RESUMO

A Região Metropolitana de Fortaleza passou por grandes transformações nas últimas décadas, resultando na perda significativa de vegetação nativa, como a Caatinga Arbustiva Densa e a Mata de Tabuleiros. Esta monografia abrange o período de 1985 a 2022, destacando o crescimento urbano e a expansão agropecuária como os principais responsáveis pelo desmatamento nos municípios de Itaitinga, Horizonte, Pacajus e Chorozinho. A metodologia incluiu um levantamento bibliográfico e uma análise espaço-temporal utilizando dados cartográficos do MapBiomas e imagens de satélites Landsat. O software QGIS foi utilizado para gerar mapas temáticos que mostram a evolução do uso e cobertura da terra, comparando a perda de vegetação entre 1985, 2002 e 2022. Gráficos e tabelas foram elaborados para ilustrar as mudanças nos municípios e o impacto das atividades humanas. Os resultados identificados foram a ocupação das áreas de vegetação nativa substituída pelas causas antrópicas, como a agricultura perene, a chegada das indústrias e conseqüentemente a urbanização. Como conclusão, ficou evidente que a evolução espaço-temporal desses municípios levou a uma expressiva perda da Caatinga Arbustiva Densa e da Mata de Tabuleiros de 21.835 hectares, que equivaleu à perda de 29,88% da vegetação nativa.

**Palavras-chave:** Vegetação; Sensoriamento Remoto; Região Metropolitana; Uso e Cobertura da Terra.

## **ABSTRACT**

The Fortaleza Metropolitan Region has undergone major transformations in recent decades, resulting in the significant loss of native vegetation, such as the Dense Arbustive Caatinga and the Tabuleiros Forest. This monograph covers the period from 1985 to 2022, highlighting urban growth and agricultural expansion as the main causes of deforestation in the municipalities of Itaitinga, Horizonte, Pacajus and Chorozinho. The methodology included a bibliographic survey and a spatio-temporal analysis using cartographic data from MapBiomas and Landsat satellite images. QGIS software was used to generate thematic maps showing the evolution of land use and cover, comparing vegetation loss between 1985, 2002 and 2022. Graphs and tables were drawn up to illustrate the changes in the municipalities and the impact of human activities. The results identified were the occupation of native vegetation areas by anthropogenic causes such as perennial agriculture, the arrival of industries, and consequently urbanization. In conclusion, it was evident that the space-time evolution of these municipalities led to a significant loss of the Dense Shrub Caatinga and the Tabuleiros Forest of 21,835 hectares, which was equivalent to a loss of 29.88% of native vegetation.

**Keywords:** Vegetation; Remote Sensing; Metropolitan Region; land use and cover.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa de Unidades Fitoecológicas da Região Metropolitana de Fortaleza.....	15
Figura 2: Mapa dos municípios da área de estuda.....	16
Figura 3: Proceder metodológico .....	22
Figura 4: Visão panorâmica da cidade de Itaitinga .....	27
Figura 5: Igreja Matriz no Centro de Horizonte .....	28
Figura 6: Igreja Matriz no Centro de Pacajus.....	29
Figura 7: Entrada para a cidade de Chorozinho .....	30
Figura 8: Mapa Pedológico na Região Metropolitana de Fortaleza .....	33
Figura 9: Açude Pacoti em Horizonte CE .....	34
Figura 10: Mapa de Uso e cobertura da terra de 1985.....	37
Figura 11: Mapa de Uso e cobertura da terra de 2002.....	38
Figura 12: Mapa de Uso e cobertura da terra de 2022.....	39

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Percentual de uso e cobertura de 1985 .....	40
Gráfico 2: Percentual de uso e cobertura de 2002 .....	40
Gráfico 3: Percentual de uso e cobertura de 2022 .....	41

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Uso e cobertura da terra de 1985 a 2022 em hectares.....	35
Tabela 2: Dados em hectares de uso e cobertura da terra em 1985 a 2002 .....	42
Tabela 3: Dados em hectares de uso e cobertura de Itaitinga da terra em 1985 a 2022..	43
Tabela 4: Dados em hectares de uso e cobertura de Horizonte da terra em 1985 a 2022... .....	46
Tabela 5: Dados em hectares de uso e cobertura de Pacajus da terra em 1985 a 2022..	48
Tabela 6: Dados em hectares de uso e cobertura de Chorozinho da terra em 1985 a 2022 .....	50
Tabela 7: Dados em hectares de uso e cobertura da terra em 1985 a 2022 .....	51

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1: Tipologia das classes e descrição geral .....	23
---	----

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	14
<b>2. BASES TEÓRICAS E SISTEMÁTICA OPERACIONAL</b> .....	19
<b>2.1 Referencial Teórico</b> .....	19
<i>2.1.1. Caatinga</i> .....	19
<i>2.1.2. Desmatamento</i> .....	19
<i>2.1.3. Região Metropolitana</i> .....	20
<b>2.2 Metodologia</b> .....	21
<i>2.2.1 Levantamento Bibliográfico e Documental</i> .....	22
<i>2.2.2 Coleta de Dados Cartográficos</i> .....	23
<i>2.2.3 Manipulação dos dados Cartográficos e Estruturação de tabelas e Gráficos</i> ..	25
<b>3. HISTÓRIA E ASPECTOS AMBIENTAIS DOS MUNICÍPIOS</b> .....	27
<b>3.1 História dos Municípios</b> .....	27
<b>3.2. Aspectos ambientais dos municípios</b> .....	30
<i>3.2.1 Geologia e Geomorfologia</i> .....	31
<i>3.2.2 Vegetação e Solos</i> .....	31
<i>3.2.3 Hidrografia</i> .....	33
<b>4. TRANSFORMAÇÕES DO USO E COBERTURA DE 1985 A 2022</b> .....	35
<b>4.1 Análise de 1985 a 2002</b> .....	41
<b>4.2 Análise de 1985 a 2022</b> .....	51
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	56
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	58

## 1. INTRODUÇÃO

O desmatamento no Brasil é um fenômeno que ocorre desde a chegada dos portugueses às Américas, que vieram em busca de matérias-primas para o mercado europeu. São centenas de anos de exploração dos biomas do país. Inicialmente, a devastação começou com a Mata Atlântica, que hoje não passa de, aproximadamente 12% de florestas remanescentes e secundárias.

Os mais diversos ciclos econômicos do país (Açúcar, Pau Brasil, Ouro, Gado, Algodão, Café etc.), desde então, vêm desmatando genericamente os Biomas. Ao longo do século. XX, e especialmente, com a Revolução Verde, outros Biomas foram muito pressionados no Brasil. Os biomas relacionados aos Campos Sulinos, os Cerrados do Brasil Central, acompanhados do Pantanal e a última fronteira agrícola - a Floresta Amazônica – foram fortemente devastados pelo agronegócio e mineração, só para citar as ações mais preocupantes. É um dos temas mais recentes acerca do desmatamento para o agronegócio e a pecuária extensiva, que trazem debates acerca da preservação das florestas tropicais do país para preservar a biodiversidade.

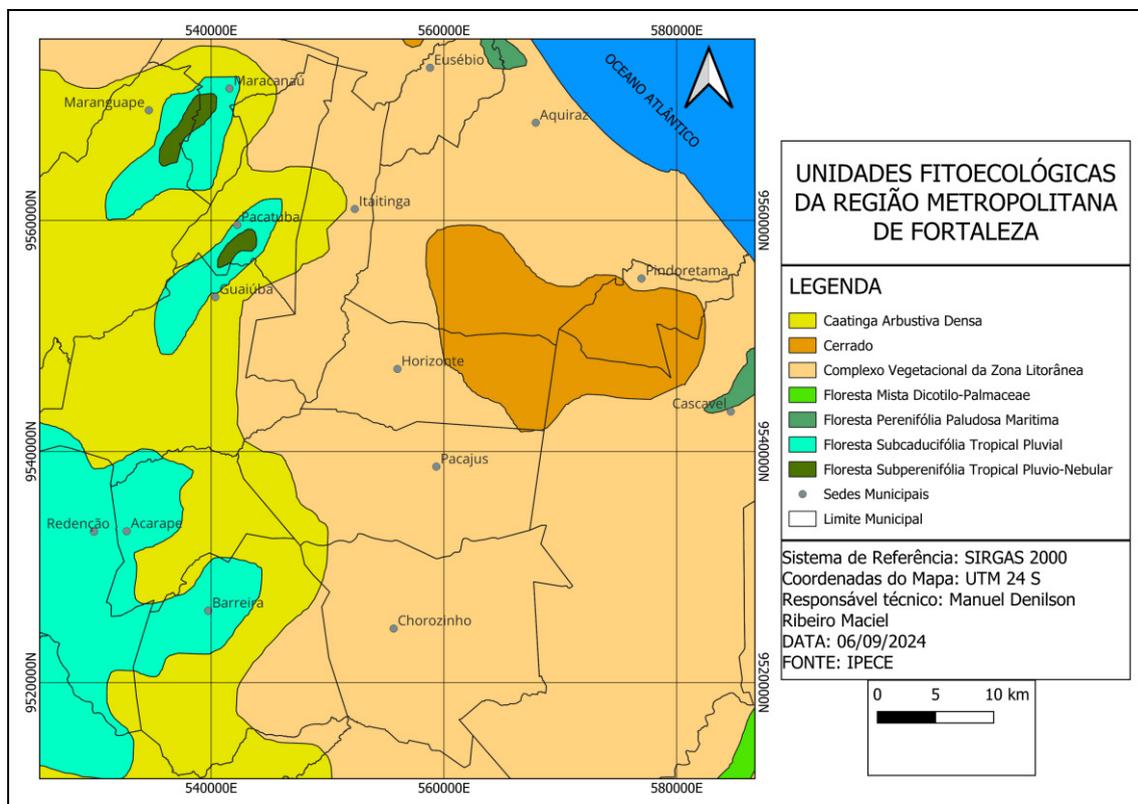
Todavia, pouco é debatido sobre o desmatamento no processo histórico de ocupação da ocorrência do Quadro Geobotânico das Caatingas, vegetação especialmente adaptada à secura semiárida com suas vegetações xerófilas e caducifólias. A Caatinga também foi duramente devastada pelo processo histórico na produção do espaço por pecuária extensiva - um dos primeiros ciclos econômicos da Região Semiárida -, além da produção de algodão, em uma região suscetível à desertificação e a secas recorrentes.

O processo de degradação ambiental se dá também pelo manejo inadequado dos recursos naturais, por desmatamentos, utilização das queimadas, produção de carvão vegetal, irrigação com riscos de salinização nas áreas da Caatinga, cuja utilização pode promover a salinização dos solos e posteriormente a desertificação, por exemplo.

De acordo com Gomes et al. (2010), a vegetação presente na Região Metropolitana de Fortaleza possui características diferentes das encontradas no interior do Nordeste. Essa diferença se deve à proximidade com o litoral, que apresenta chuvas e média pluviométrica mais expressivas no primeiro semestre anual, caracterizado por um clima tropical quente subúmido e semiárido brando. Na região, predominam três tipos principais de complexos vegetacionais: a Zona Litorânea, que apresenta solos sedimentares porosos, e a vegetação inclui uma mistura de espécies típicas de ambientes

costeiros, como *Agonandra brasiliensis* (Pau-marfim), *Anacardium occidentale* (Cajueiro), *Byrsonima crassifolia* (Murici ou Murici-da-praia), *Handroanthus impetiginosus* (Ipê-roxo), além de vegetação arbustiva e herbácea adaptada às condições de salinidade e ventos. E a Caatinga Arbórea Densa exibe uma vegetação mais densa e com copas de árvores mais altas por causa das condições de solos mais desenvolvidos do que em outras regiões do semiárido. É de menor área o Cerrado, enquanto resquício do Bioma encontrado no Centro-Oeste Brasileiro, mas que ainda prevalece no litoral do Ceará com condições específicas favoráveis do clima e solo, como apresenta a Figura 1.

Figura 1: Mapa de Unidades Fitoecológicas da Região Metropolitana de Fortaleza



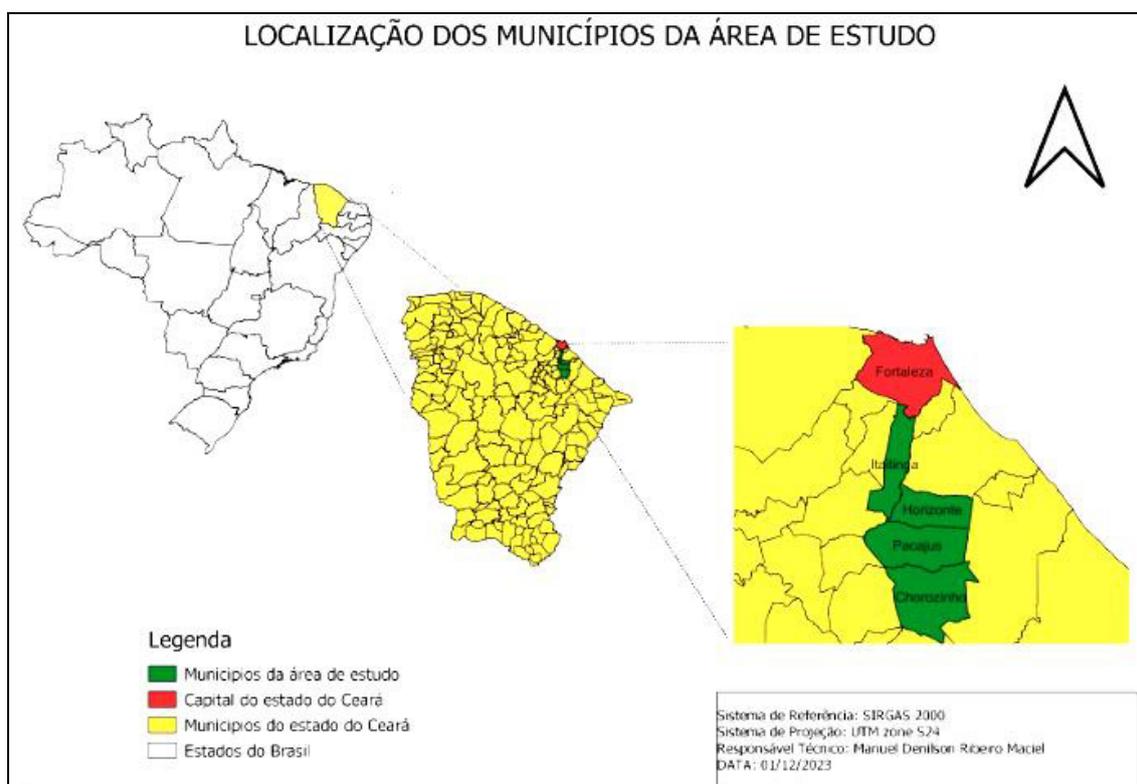
Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Assim, a vegetação da Região Metropolitana de Fortaleza enfrenta diversas pressões ambientais decorrentes do crescimento dos municípios, impulsionado pela expansão das áreas agropecuárias, pela instalação de indústrias e pela atração de novos habitantes e empreendimentos.

Segundo Lima (1997), nos últimos anos Horizonte e Pacajus, situados aproximadamente a 40 km da capital pela BR 116 da Capital Fortaleza, passaram a atrair significativo número de indústrias. Esse fenômeno é atribuído ao interesse das

autoridades locais, à determinação vigorosa do Governo Estadual e à proximidade de Fortaleza. A escolha desses locais se justifica pela natureza de muitas das novas indústrias, que são intensivas em capital e demandam mão de obra com qualificação baixa, sendo essa mão de obra mais prontamente disponível em grandes centros urbanos. É possível compreender que os processos estudados por Lima (1997) representam apenas um começo nas transformações nos últimos anos causadas pelos incentivos de empresas e pessoas no eixo BR-116. Apresentado na Figura 2.

Figura 2 Mapa dos municípios da área de estudo



Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Dessa maneira, o eixo da BR-116, a área de estudo na Região Metropolitana de Fortaleza, compõe os seguintes municípios: Itaitinga, Horizonte, Pacajus e Chorozinho, que sofreram diversas transformações no decorrer das décadas, promovido pelo crescimento da agricultura e industrialização que acarretou aumento da população. Mas antes de adentrar esse conteúdo, é necessário estudar o meio natural em que está inserido da região, assim a primeira pergunta norteadora é: quais são as características ambientais dos municípios presentes na Região Metropolitana de Fortaleza?

Desse modo, para o estudo desta região foram necessários levantamentos bibliográficos e produção cartográfica que caracterizam a área. Tal caracterização considerou o avanço das áreas desmatadas, analisando-se o período de 1985 a 2022.

Desta forma, os municípios que fazem parte do projeto de estudo têm desenvolvimento e causas diferentes que provocaram a perda do Bioma Caatinga. A partir disso: quanto de áreas de vegetação nativa foi perdido nos municípios de Itaitinga, Horizonte, Pacajus e Chorozinho de 1985 a 2022? Quais são as causas antrópicas que possibilitaram a perda da Caatinga no eixo da BR-116?

A escolha da área de estudo, foi motivada pelo fato de o autor residir em Horizonte, onde pôde observar de maneira empírica e despretensiosa as transformações ocorridas nos últimos 15 anos. Estas transformações incluem o crescimento populacional, a expansão de loteamentos às margens da BR-116, o estabelecimento de novas empresas geradoras de empregos, além da expansão da cultura agropecuária na região, destacando-se a predominância da cajucultura, avicultura e outras produções locais de menor escala.

O estudo do desmatamento na Caatinga é relevante não apenas do ponto de vista geográfico acadêmico, mas também por causa do Bioma ser o mais importante na Região Nordeste, que está situado em quase todos os seus estados e na parte norte de Minas Gerais, além de compreender quase totalidade do estado do Ceará. Ademais, este trabalho possui importância substancial para os municípios da Região Metropolitana de Fortaleza no eixo da BR-116, pois pode ser utilizado como uma ferramenta à proteção da vegetação nativa. Assim, estabelecendo relações sustentáveis entre sociedade e natureza, como um recurso valioso na dinâmica ambiental e para o uso sustentável de seus ativos ambientais.

O objetivo do trabalho é analisar a evolução espaço temporal dos municípios de Itaitinga, Horizonte, Pacajus e Chorozinho da Região Metropolitana de Fortaleza de 1985 a 2022. Os objetivos específicos são:

- Investigar as características ambientais dos municípios de Itaitinga, Horizonte, Pacajus e Chorozinho na Região Metropolitana de Fortaleza.
- Comparar os usos e ocupações do solo e o desmatamento da vegetação nativa nos municípios de Itaitinga, Horizonte, Pacajus e Chorozinho.
- Destacar a contribuição da prática agrícola para o desmatamento da vegetação, especialmente em Itaitinga, Horizonte, Pacajus e Chorozinho, na Região Metropolitana de Fortaleza.

Os capítulos desta monografia foram estruturados para garantir uma explicação clara e integrada da pesquisa. O trabalho começa com o referencial teórico que a sustenta, fundamentado na análise de três temas centrais: Caatinga, Desmatamento e Região Metropolitana. Nesse mesmo capítulo, é apresentada a metodologia utilizada, que envolve uma revisão bibliográfica e documental, além da coleta e manipulação de dados cartográficos e a organização de tabelas e gráficos.

No terceiro capítulo, é discutida a história dos quatro municípios em foco: Itaitinga, Horizonte, Pacajus e Chorozinho, juntamente com os aspectos ambientais da área de estudo, como vegetação, solos, hidrografia, geologia e geomorfologia. Os capítulos finais, quatro e cinco, tratam, respectivamente, da análise dos resultados e das considerações finais.

## **2. BASES TEÓRICAS E SISTEMÁTICA OPERACIONAL**

### **2.1 Referencial Teórico**

Ao longo do tempo, a Região Metropolitana experimentou diversas transformações, sendo os impactos verificados resultado do crescimento acelerado e não planejado, abrangendo os Municípios de Itaitinga, Horizonte, Pacajus e Chorozinho. Essas mudanças extrapolaram consideravelmente os limites dos fatores ambientais e da proteção do meio ambiente, afetando assim a vegetação nativa. Dessa maneira, foram estabelecidos três conceitos-chave: Caatinga, desmatamento e Região Metropolitana.

#### **2.1.1. Caatinga**

A Caatinga é um Bioma de vital importância para o Brasil, representando uma das principais regiões de vegetação nativa do país. Localizada no Semiárido Brasileiro, a Caatinga, na biodiversidade nacional, abriga espécies endêmicas adaptadas às condições de semiaridez.

Segundo Silva et al. (2017), a Caatinga é caracterizada como bioma de clima semiárido, que se distingue pela irregularidade e escassez das precipitações pluviométricas. A vegetação típica da Caatinga é composta predominantemente por cactos, arbustos espinhosos e árvores de folhas reduzidas, todos altamente adaptados às condições de baixa disponibilidade de água. Essas características vegetais e climáticas conferem à Caatinga um perfil ecológico único, com um conjunto de adaptações morfológicas e fisiológicas que permitem a sobrevivência e a resiliência das espécies frente ao ambiente árido.

De acordo com Prado (2003), o termo "Caatinga", de origem Tupi, significa "Mata Branca" e faz referência ao aspecto visual da vegetação no período seco, quando muitas árvores perdem suas folhas e os troncos adquirem uma coloração esbranquiçada. Atualmente, a vegetação arbórea da Caatinga é considerada rara, esparsa e fragmentada, refletindo mudanças significativas em sua cobertura ao longo do tempo.

#### **2.1.2. Desmatamento**

O segundo termo examinado no referencial teórico diz respeito ao desmatamento, com um foco específico na região da Caatinga, conforme discutido anteriormente. Este conceito considera o desmatamento não apenas como um fenômeno isolado, mas como um aspecto intrínseco e complexo do processo histórico de ocupação da região. A exploração dos recursos naturais, como solo, água e vegetação, tem sido uma constante ao longo desse processo de colonização. A retirada intensiva desses recursos naturais para atender às necessidades humanas tem levado à desestabilização completa da dinâmica ecológica do Bioma.

Evangelista (2010) enfatiza que o desmatamento da região da Caatinga está interligado com o processo histórico de colonização da área. Esse processo de ocupação e exploração da terra foi predominantemente influenciado por atividades econômicas específicas como a pecuária e a agricultura de subsistência. Ao longo do tempo, essas práticas produtivas se tornaram fundamentais na configuração do ambiente local. A expansão das áreas destinadas ao pastoreio e ao cultivo para suprir as necessidades básicas das populações colonizadoras, resultou em uma transformação significativa dos ecossistemas originais. Essa transformação levou à degradação contínua da vegetação nativa, alterando de maneira irreversível o equilíbrio ecológico da Caatinga.

O autor Ferreira (2016) destaca que a degradação ambiental atual na Caatinga tem suas raízes no desmatamento, que se manifesta de forma dispersa e fragmentada. Este processo de desmatamento é amplamente impulsionado pela exploração predatória dos recursos naturais, que visa satisfazer a demanda por carvão vegetal e lenha para diversos usos energéticos.

Esses insumos energéticos provenientes da vegetação nativa são utilizados tanto para atender às necessidades domésticas quanto para suportar atividades industriais. Em particular, a extração de vegetação é direcionada para abastecer os polos de produção de gesso, cal, cerâmica e ferro-gusa, evidenciando como a pressão por recursos naturais contribui para a degradação contínua do bioma da Caatinga.

### ***2.1.3. Região Metropolitana***

O terceiro e último conceito estudado foi a Região Metropolitana, que pode ser entendida como um conglomerado urbano que se organiza em torno de uma cidade central, criando uma rede de interconexões físicas, políticas, culturais e econômicas com

as cidades vizinhas. Essa estrutura interligada facilita o fluxo contínuo de recursos e informações, o que, ao longo do tempo, promove o desenvolvimento integrado dos municípios que compõem a região.

Segundo Silva et al. (2007), o conceito de região metropolitana refere-se a uma área espacial caracterizada por alta taxa de urbanização, definida por lei para promover a integração e o planejamento de funções de interesse comum, abrangendo aglomerados urbanos e microrregiões.

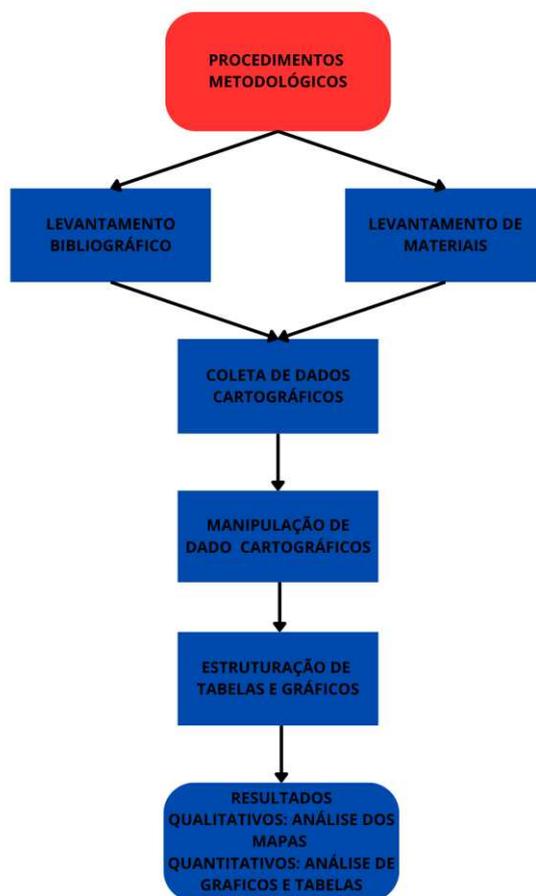
Outros autores que explicam o conceito de Região Metropolitana são Castro e Holanda (2018). Para eles, região metropolitana é uma política territorial instituída legalmente, com o objetivo de atender aos interesses comuns dos municípios que a integram. No entanto, essa institucionalidade não deve ser a única prioridade, pois a região metropolitana envolve uma realidade social e econômica que vai além de uma simples definição legal.

A interligação desses três conceitos surge a partir da análise da evolução dos municípios da Região Metropolitana de Fortaleza, incluindo Itaitinga, Horizonte, Pacajus e Chorozinho, que são o foco da pesquisa. A relação estabelecida envolve a perda de vegetação, com destaque para a Caatinga, principal bioma do Nordeste brasileiro, e em menor proporção, o Complexo Vegetacional da Zona Litorânea, também conhecido como Mata de Tabuleiros, além de pequenos remanescentes de Cerrado.

## **2.2 Metodologia**

Para analisar a perda de cobertura vegetal em municípios da Região Metropolitana de Fortaleza que estão situados na BR 116, no período de 1985, 2022 e 2022, os procedimentos utilizados na pesquisa foram apresentados no diagrama a seguir.

Figura 3: Proceder metodológico



Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

### 2.2.1 Levantamento Bibliográfico e Documental

A pesquisa bibliográfica é a primeira etapa para o desenvolvimento da pesquisa. A partir dela, é feita toda a pesquisa necessária para a construção básica do projeto. Dessa maneira, os temas que são abordados são: Caatinga "; "Desmatamento ", " "Urbanização", "Agricultura", "Uso e Cobertura da Terra" e "Região Metropolitana de Fortaleza". Os sites e portais utilizados para pesquisa bibliográfica foram sites eletrônicos como Google Scholar, SciELO e Research Gate.

A pesquisa material é a segunda etapa da pesquisa, foram utilizados sites eletrônicos como Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Ministério do Meio Ambiente e Mudanças Climáticas (MMA) e o Map Biomas Brasil.

### 2.2.2 Coleta de Dados Cartográficos

O recorte espacial da área estudada são os quatro municípios: Itaitinga, Horizonte, Pacajus e Chorozinho. Como justificativa da escolha desses quatro municípios, foi o fato de o autor trabalhar e residir no município de Horizonte e perceber as transformações sofridas nas últimas décadas com o crescimento da agricultura, urbanização e indústrias em detrimento de áreas perdidas da Caatinga. Dessa maneira, a partir dos dados retirados do Map Biomas Brasil, foram estabelecidos os dados temporais dos anos de 1985, 2002 e 2022, porque se estabeleceu a diferença entre 17 e 20 anos.

Por meio disso, a plataforma Map Biomas Brasil utilizou-se dos satélites *Landsat 5*, *7* e *8* que aplicaram bandas espectrais RGB para monitoramento, com algumas diferenças entre eles. *Landsat 5* e *7* possuem bandas RGB idênticas: Azul (0.45 - 0.52  $\mu\text{m}$ ), Verde (0.52 - 0.60  $\mu\text{m}$ ) e Vermelho (0.63 - 0.69  $\mu\text{m}$ ). Enquanto o *Landsat 8* ajustou ligeiramente essas faixas, utilizando as bandas Azul (0.45 - 0.51  $\mu\text{m}$ ), Verde (0.53 - 0.59  $\mu\text{m}$ ) e Vermelho (0.64 - 0.67  $\mu\text{m}$ ). Todos os três satélites revisitam a mesma área da Terra a cada 16 dias, garantindo uma resolução temporal consistente.

O *Landsat 5* operou de 1984 a 2013, o *Landsat 7* foi lançado em 1999 e ainda está em operação, apesar de algumas limitações no sensor ETM+, e o *Landsat 8*, lançado em 2013, trouxe melhorias em sensores e faixas espectrais. Esses dados destacam as semelhanças e diferenças nas bandas RGB e comprimentos de onda entre os três satélites, além de confirmar a consistência na resolução temporal (EMBRAPA, 2021).

O Quadro 1, a seguir, representa todos os dados obtidos pelo autor na plataforma Map Biomas. Assim, as classes que caracterizam cada um dos valores principais são: Floresta, Formação Natural não Florestal, Agropecuária, Área não Vegetada e Corpos D'água.

Quadro 1: Tipologia das classes e descrição geral

Classe Principal	Subclasse	Nome	Descrição
1.Floresta	1.1	Formação Florestal	Vegetação densa com dossel arbóreo contínuo, incluindo Floresta Semidecídua e Decídua Sazonal: Perda parcial das

			folhas durante a estação seca.
	1.2	Formação Savânica	Vegetação com dossel arbóreo descontínuo, incluído: * Savana Arbustiva: Árvores e arbustos espaçados. * Savana Floresta: Árvores mais densas com menor desenvolvimento do estrato herbáceo.
2. Formações Naturais não Florestais	2.2	Formação Campestre	Vegetação aberta com predomínio de gramíneas e menor presença de árvores e arbustos.
3. Agropecuária	3.1	Pastagem	Área dominada por gramíneas, utilizada para o pastejo extensivo de gado.
	3.2	Agricultura	Áreas cultivadas com diferentes tipos de culturas. Além das áreas de <i>lavouras temporárias</i> que representam plantações de ciclos menores e as <i>lavouras perenes</i> que são árvores de ciclo de vida mais extensas sem necessidade de replantar.
	3.2.1	Lavouras temporárias	Áreas ocupadas por culturas de ciclo curto, que são plantadas e colhidas no mesmo ano, como milho, feijão, entre outras.
	3.2.2	Lavouras Perenes	Áreas ocupadas por culturas que permanecem produtivas por vários anos, como o caju.
	3.4	Mosaico de Uso	Áreas com diferentes tipos de uso da terra, como pastagem, agricultura e manchas de vegetação nativa, que não puderam ser mapeadas individualmente com precisão suficiente.
4. Área não Vegetada	4.2	Área Urbanizada	Áreas ocupadas por cidades e vilas, incluindo infraestrutura urbana como ruas, edifícios e áreas verdes.

	4.4	Outras Áreas Não Vegetadas	Áreas sem cobertura vegetal significativa ou com vegetação esparsa, como áreas degradadas, áreas de mineração e áreas com afloramentos rochosos.
5. Corpos D'Água	5.1	Rio, Lago e Oceano	Corpos d'água doces e salgados, incluindo rios, lagos, lagoas, represas, mares e oceanos.

Fonte: Map Biomas Brasil (2023)

### 2.2.3 Manipulação dos dados Cartográficos e Estruturação de tabelas e Gráficos

A manipulação dos dados cartográficos foi feita com o auxílio da plataforma eletrônica *Google Earth Engine*, em que foi possível obter os dados do Map Biomas Brasil, porque possui os dados disponibilizados publicamente sobre Uso e Cobertura da Terra. Dessa forma, os *Shapefiles* utilizados foram dos municípios de Itaitinga, Horizonte, Pacajus e Chorozinho de 1985, 2002 e 2022. Totalizando escala temporal de 37 anos em Arquivo Raster cinza com dados tratados da própria Plataforma. Depois dessa etapa, o Programa QGIS (*Quantum Geographic Information System*) auxiliou o recorte da área de estudo, classificando as camadas de acordo com as cores disponibilizadas pelo Map Biomas. Por último, a construção do Mapa de Uso e Cobertura da Terra. Reprojeção do *Datum* de referência das imagens para SIRGAS 2000 (Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas). Mantendo o Sistema de Coordenadas UTM (Universal Transversa de Mercator) e o fuso correspondente ao Estado do Ceará e, conseqüentemente, à área de estudo, que é o 24° Sul.

A outra etapa foi a criação de um mapa de localização para destacar a área de estudo do projeto em relação ao Ceará e à Região Metropolitana de Fortaleza. Assim, os arquivos *Shapefiles* foram obtidos na plataforma do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Dessa forma, foi utilizado o mesmo passo a passo do mapa de uso e cobertura, inserindo o sistema de coordenadas UTM no Fuso 24 S.

A etapa seguinte consistiu na elaboração de dois mapas ambientais com temas centrais para o estudo dos aspectos ambientais dos municípios. O primeiro mapa abordou as Unidades Fitoecológicas da Região Metropolitana de Fortaleza, utilizando arquivos *Shapefiles* fornecidos pelo IPECE. O segundo mapa representou os tipos de solos identificados na mesma região. O processo de produção de ambos os mapas foi

semelhante, uma vez que os Shapefiles já continham os dados necessários, exigindo apenas a classificação dos elementos e a aplicação de cores padrão para a visualização.

A estruturação de tabelas e gráficos é essencial para organizar e visualizar dados, permitindo uma interpretação eficiente. Este processo começou com a coleta e organização de dados brutos em tabelas, o que facilitou a análise detalhada e a comparação direta entre os anos de 1985, 2002 e 2022. Os dados brutos foram manipulados para mostrar a variação dos hectares em valores decimais e em porcentagens. Posteriormente, esses dados foram transformados em gráficos, que representam visualmente as informações de modo mais intuitivo. Isso é especialmente útil para destacar variações que podem não ser facilmente percebidas nas tabelas.

Não foram realizados trabalhos de campo por causa da indisponibilidade de recursos para locomover-se em pontos distribuídos nos quatro municípios, foi apenas estabelecido pelo autor o sensoriamento remoto que proporcionou os requisitos de dados necessários, analisando a evolução dos municípios que, como consequência, assentou as matas de Caatingas e o complexo vegetacional da zona litorânea.

Levando em consideração a coleta de dados cartográficos e bibliográficos e das tabelas, gráficos e mapas criados pelo autor, foi possível estabelecer uma análise comparativa dos municípios e posteriormente desenvolver a integração entre o desmatamento no decorrer das décadas e os fatores antrópicos que proporcionaram a evolução do Uso e Cobertura da Terra nos municípios.

### 3. HISTÓRIA E ASPECTOS AMBIENTAIS DOS MUNICÍPIOS

#### 3.1 História dos Municípios

O Município de Itaitinga está inserido na Região Metropolitana de Fortaleza e seu território compreende 153.686 km<sup>2</sup> com limites ao norte: Fortaleza e Eusébio, leste: Aquiraz, sul: Horizonte e Guaiúba, oeste: Pacatuba. A principal via de acesso à cidade é a BR-116, que interliga Fortaleza, no Ceará, a Jaguarão, no Rio Grande do Sul – maior rodovia do país. Dessa maneira, o município sofre bastante influência da dinâmica do tráfego de pessoas e mercadorias da rodovia.

De acordo com o site da Prefeitura de Itaitinga (2024), o nome "Itaitinga" tem origem na língua Tupi, sendo uma combinação de "Ita" (pedra), "y" (rio) e "tinga" (branco), que juntos significam "Rio das Pedras Brancas". Antes da chegada dos colonizadores, as terras às margens do rio Coaçu eram habitadas por etnias indígenas, como os Pitaguary e os Jenipapos-Canindés. A vila foi elevada à categoria de distrito com o nome de Cajazeiras, por ato estadual em 7 de julho de 1917, sendo subordinada ao município de União. Em uma divisão administrativa de 1933, o distrito de Cajazeiras (Itaitinga) foi mantido sob a jurisdição do município de Pacatuba. Itaitinga foi elevada à categoria de cidade pela Lei Estadual nº 11.927, de 27 de março de 1992, assinada pelo então governador Ciro Gomes, com território desmembrado de Pacatuba.

Figura 4: Visão panorâmica da cidade de Itaitinga



Fonte: OPOVO (2022)

O município de Horizonte está inserido na Região Metropolitana de Fortaleza e o território compreende 159.972 km<sup>2</sup>, com limites ao norte: Aquiraz, leste: Cascavel, sul: Pacajus, oeste: Guaiúba e Itaitinga. A principal via de acesso à cidade é a BR-116, que foi importante para a emancipação da cidade em 1987 que antes era o distrito Olho D'Água do Venâncio de Pacajus.

Segundo o site da Prefeitura de Horizonte (2024), a região às margens dos rios Acarape e Mal Cozinhado era originalmente habitada por povos indígenas. Com a chegada dos jesuítas e a expansão da pecuária, surgiu um povoado na área. Os primeiros habitantes da região foram os índios Paiacus, que viviam da caça, pesca e do cultivo das terras locais. No início do século XVII, os jesuítas aldearam esses indígenas, e o território recebeu o nome de Monte-mor-o-Velho, posteriormente alterado para Monte-mor-o-Novo, que é a atual cidade de Pacajus. Em 1938, Pacajus foi dividido em quatro distritos: Guarani, Currais Velho, Lagoa das Pedras e Olho d'Água do Venâncio. Este último se tornaria o município de Horizonte, nomeado assim devido à abundância de fontes hídricas na região, com destaque para o olho d'água na fazenda do Venâncio. No dia 6 de março de 1987, no Palácio da Abolição, o governador Gonzaga Mota sancionou a Lei Estadual nº 11.300, criando o município de Horizonte. A emancipação da cidade foi concretizada em 1º de janeiro de 1989, com a criação da Câmara Municipal e a posse do primeiro prefeito, Francisco César de Sousa.

Figura 5 Igreja Matriz no Centro de Horizonte



Fonte: Wikipedia (2021)

O Município de Pacajus possui 254.435 km<sup>2</sup> e está inserido na Região Metropolitana de Fortaleza, com limites ao norte: Horizonte, Guaiúba, leste: Cascavel, sul: Chorozinho, oeste: Acarape, Barreira. Pacajus é a cidade mais antiga em relação às outras estudadas; logo em 1985 era a mais bem desenvolvida em relação à urbanização e economia, e a rede de acesso é a BR-116.

Segundo o site Pacajus Prev. (2024), as origens de Pacajus remontam ao início do século XVIII, provavelmente em 1707, quando estas terras receberam a instalação da Missão dos Paiacu. A fundação desta Missão pelos jesuítas foi viabilizada através da doação de uma légua de terras situadas às margens do Rio Choró, intermediada pelo Desembargador Cristóvão Soares Reimão. Este enclave missionário adquiriu certa configuração urbana, com a construção de casas residenciais e uma capela de taipa e chão batido, tendo Nossa Senhora da Conceição como padroeira.

Através da missão, posteriormente com as Sesmarias e em torno da antiga igreja, construída pelos índios no século XIX e ainda existente, surgiu o núcleo urbano que hoje é conhecido como Pacajus.

Figura 6: Igreja Matriz no Centro de Pacajus



Fonte: APRECE (2021)

O último município de Chorozinho tem extensão de 278.400 km<sup>2</sup>, faz limite ao norte: Pacajus, leste: Cascavel, sul: Ocara, oeste: Barreira. Como principal via de acesso

à cidade é a BR-116, que foi importante para a emancipação da cidade em 1987. Isso significa que, nos dados de 1985, o município ainda era distrito de Pacajus.

De acordo com o site da Prefeitura de Chorozinho (2024), a região às margens do rio Choró era habitada por indígenas de etnias como os Jenipapos, Kanindés, Chorós e Quesitos. A ocupação portuguesa nessa área começou por volta de 1680, com a chegada dos vaqueiros Estêvão Velho de Moura e Manuel da Costa Barros, que receberam essas terras do Capitão-Mor Sebastião de Sá, então governador da Capitania do Ceará. Esses pioneiros foram os primeiros a iniciar a evangelização dos indígenas de Chorozinho, com a ajuda do padre jesuíta Francisco da Costa Travassos.

O nome "Chorozinho" deriva do diminutivo de "choró", uma palavra de origem tupi-guarani que significa "ave" ou "pequena fonte que surge no sopé ou encosta de uma chapada residual." A região teve várias denominações ao longo do tempo, inicialmente chamada de Currais, depois Currais Novos, Currais Velhos, e, desde 1938, foi renomeada para Chorozinho.

Figura 7: Entrada para a cidade de Chorozinho



Fonte: G1 Globo (2021)

### 3.2. Aspectos ambientais dos municípios

Os municípios da pesquisa, localizados na Região Metropolitana de Fortaleza, Ceará, possuem características ambientais fortemente influenciadas pelo clima

semiárido e pelo bioma Caatinga, típicos do Nordeste brasileiro. Segundo o IPECE (2017), o semiárido cearense é caracterizado por temperaturas médias elevadas, variando entre 26°C e 28°C, com chuvas concentradas entre os meses de fevereiro e maio, resultando em longos períodos de estiagem. Esse regime climático condiciona a vegetação e os recursos hídricos locais, aspectos essenciais para entender a dinâmica ambiental do município.

### ***3.2.1 Geologia e Geomorfologia***

Em relação aos aspectos geológicos dos municípios, observa-se que estão localizados predominantemente em uma área composta por depósitos sedimentares cenozóicos, com destaque para as exposições Terciário-Quaternárias da Formação Barreiras, e os Terrenos Cristalinos.

Conforme Bezerra (2009), a Formação Barreiras, datada do Plio-Pleistoceno, é formada por sedimentos de concreções ferruginosas, com canga na parte superior e acúmulo de seixos de quartzo próximos aos leitos principais dos rios, resultado do transporte fluvial. Esses sedimentos, derivados de rochas cristalinas, foram depositados em áreas depressivas próximas ao litoral durante períodos úmidos, contribuindo para a transformação da paisagem.

Conforme Souza et al. (2009), os Terrenos Cristalinos são formados por rochas dos complexos gnáissico-migmatítico e granítico-migmatítico do Proterozoico inferior. Esses terrenos resultam em superfícies aplainadas, onde a erosão atuou sobre diferentes tipos de rochas, gerando uma paisagem predominantemente plana ou levemente dissecada.

Segundo Albuquerque (2012), em termos geomorfológicos, os municípios apresentam os seguintes compartimentos de relevo: Tabuleiros Pré-litorâneos, Depressão Sertaneja, Maciços Residuais e Planícies Fluviais.

### ***3.2.2 Vegetação e Solos***

A vegetação predominante dos municípios é a Caatinga, que, conforme descrito por Ab'Sáber (2007), é um Bioma exclusivo do Brasil e adaptado às condições de seca prolongada. A flora da Caatinga é composta por plantas xerófitas, como cactos e arbustos espinhosos, que possuem adaptações para armazenar água e sobreviver em

solos pobres. Contudo, os municípios de Itaitinga, Horizonte, Pacajus e Chorozinho também apresentam fragmentos de Mata de Tabuleiros.

Segundo o IBGE (2024), a Mata de Tabuleiro é encontrada nos Tabuleiros do Plio-Pleistoceno do Grupo Barreiras, que abrange espécies dos domínios do Cerrado e da Caatinga, com uma predominância de espécies lenhosas adaptadas a climas secos, variando entre subúmidos e semiáridos.

De acordo com Moro et al. (2015), os Tabuleiros, de modo geral, não possuem uma flora endêmica devido à sua origem geológica recente. Segundo os autores, as espécies *Agonandra brasiliensis* (Pau-marfim), *Anacardium occidentale* (Cajueiro), *Byrsonima crassifolia* (Murici ou Murici-da-praia), *Handroanthus impetiginosus* (Ipê-roxo), *Himatanthus drasticus* (Janaguba), *Manilkara triflora* (Maçaranduba), *Mouriri cearensis* (Manipuçá), *Pilosocereus catinguicola subsp. salvadorensis*, e *Tapirira guianensis* (Pau-pombo) são características dessa formação.

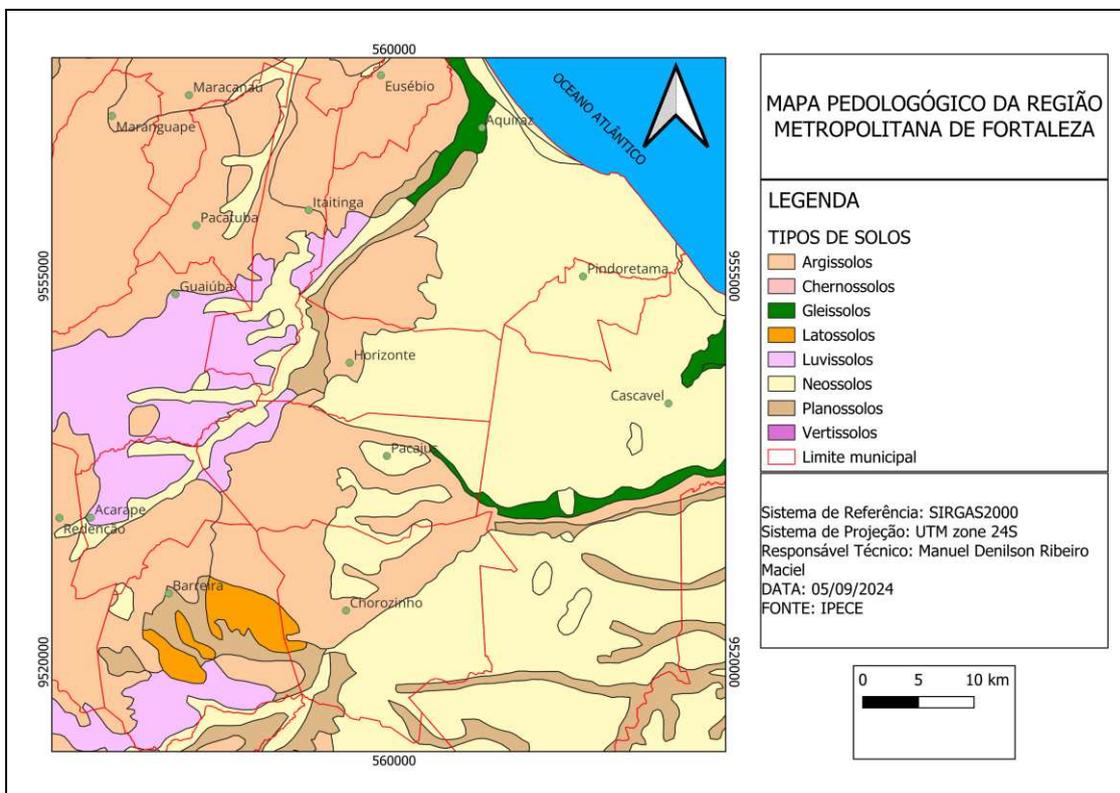
De acordo com Figueiredo (2010), o Cerrado no litoral do Ceará ocorre em fragmentos isolados, sendo áreas de transição entre a Caatinga e formações florestais litorâneas. Esses locais possuem solos ácidos e de baixa fertilidade, semelhantes aos das regiões centrais do Cerrado, mas sob a influência de um clima mais úmido.

Os solos predominantes nos municípios são os Argissolos, Luvisolos, Neossolos e Planossolos e são predominantemente arenosos e argilosos, de baixa fertilidade natural, e em outras partes solos eutróficos de mais nutritivos que influenciam no desenvolvimento maior das Matas de Tabuleiros e Caatingas Arbóreas Densas. Apresentam potencial para culturas adaptadas ao semiárido, como o cultivo de mandioca e milho, apresentado na Figura 8.

Segundo a EMBRAPA (2018), os Argissolos possuem um horizonte B textural, com acúmulo de argila em camadas mais profundas. Eles podem ter baixa ou alta atividade argilosa, sendo que, no caso de alta, apresentam baixa saturação por bases ou caráter alumínico. Esses solos variam em profundidade, drenagem e coloração, indo de avermelhados a acinzentados, conforme o ambiente e material de origem. Os Luvisolos, por sua vez, possuem uma acumulação significativa de argila no horizonte B, resultante da lixiviação das camadas superiores, conferindo-lhes fertilidade moderada a alta, geralmente encontrados em áreas de relevo plano. Já os Neossolos Quartzarênicos são solos jovens, pouco desenvolvidos e predominantemente arenosos, com baixa fertilidade natural e ausência de nutrientes essenciais. Por fim, os

Planossolos apresentam diferenciação entre o horizonte superficial arenoso e o subsuperficial argiloso, o que dificulta a drenagem, tornando-os suscetíveis à saturação por água e ao encharcamento em determinados períodos do ano.

Figura 8: Mapa Pedológico na Região Metropolitana de Fortaleza



Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

### 3.2.3 Hidrografia

Conforme COGERH (2010), os municípios estão inseridos na Bacia Hidrográfica Metropolitana, estratégica para o abastecimento de água da Região Metropolitana de Fortaleza (RMF). A bacia é caracterizada por rios intermitentes, que fluem principalmente na estação chuvosa, e uma grande dependência de açudes para armazenamento de água devido ao clima semiárido predominante.

Os principais rios que atravessam os municípios da região incluem o Rio Pacoti, que abastece os açudes Pacoti, Riachão e, através do eixo do Canal do Eixão das Águas, o Gavião; o Rio Choró, responsável pelo abastecimento do Açude Pacajus; e os rios Catú e Malcozinhado, que têm suas nascentes na área urbana de Horizonte.

Figura 9: Açude Pacoti em Horizonte CE



Fonte: G1 Globo (2024)

#### 4. TRANSFORMAÇÕES DO USO E COBERTURA DE 1985 A 2022

O seguinte trabalho utilizou-se de dados do Map Biomas levando em consideração o uso e cobertura da terra nos municípios de Itaitinga, Horizonte, Pacajus e Chorozinho. Assim, foram obtidos 3 mapas representativos da região no decorrer dos 37 anos de transformações nessa área da Região Metropolitana de Fortaleza, destacando as áreas de vegetação desmatadas por ações humanas, tais como: 3. Agropecuária; 3.1 Pastagem; 3.2 Agricultura; 3.4 Mosaico de Usos; 4.2 Área Urbanizada. A Tabela 1 apresenta cada uma das classes nos anos de 1985, 2002 e 2022 em hectares.

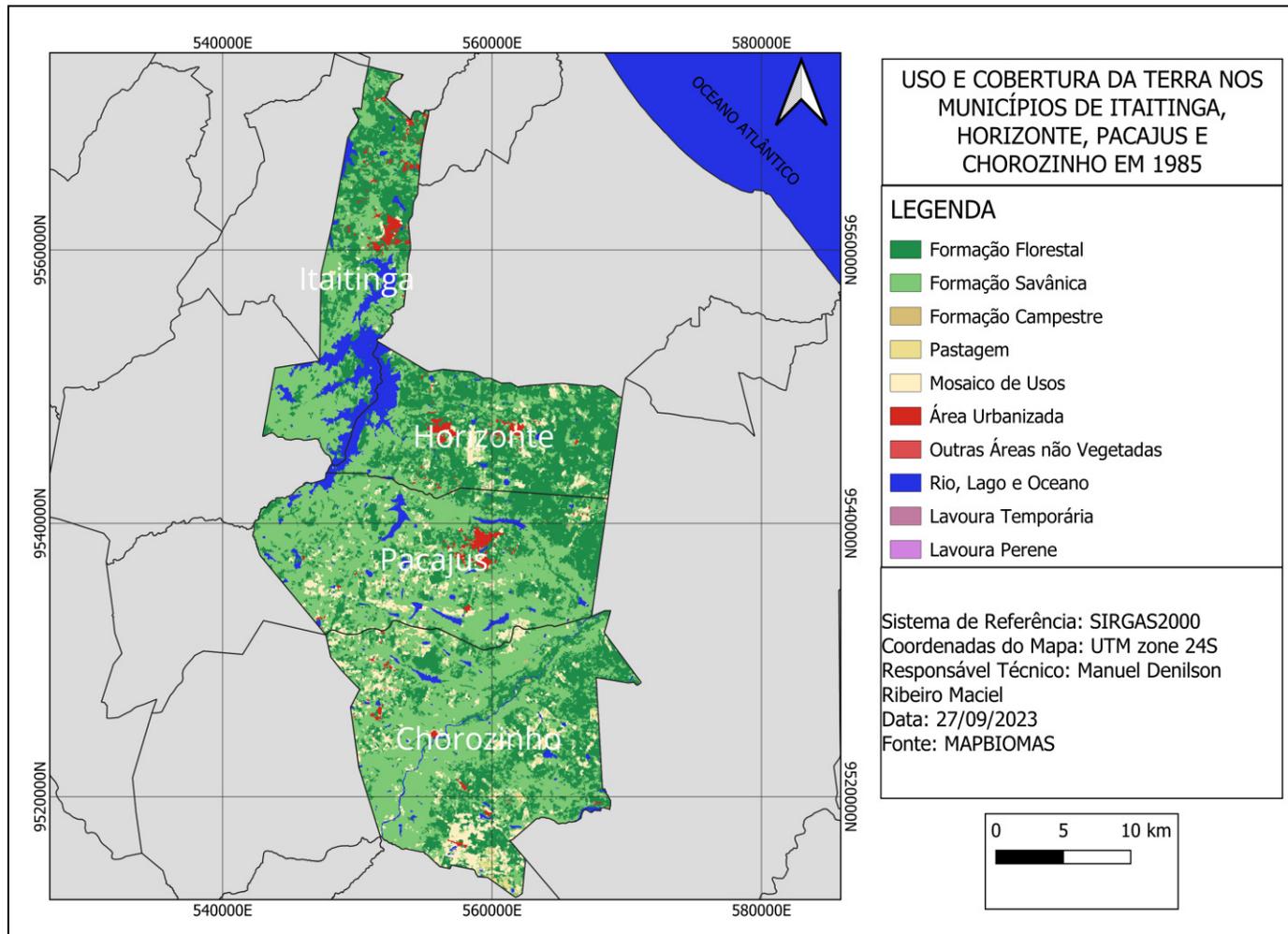
Tabela 1: Uso e cobertura da terra de 1985 a 2022 em hectares

Classes	1985	2002	2022
1.Floresta	73.086	58.420	51.251
1.2 Formação Florestal	29.989	24.809	17.935
1.2 Formação Savânica	43.079	33.809	33.356
2. Formação Natural não Florestal	69	60	232
2.2 Formação Campestre	69	60	232
3. Agropecuária	6.280	15.887	21.304
3.1 Pastagem	479	2.765	4.850
3.2 Agricultura	5	8.516	14.242
3.2.1. Lavoura Temporária	4	747	3.122
3.2.2. Lavoura Perene	1	7.768	11.120
3.4 Mosaico de Uso	5.797	4.606	2.214
4. Área não Vegetada	1.466	3.404	5.242
4.2 Área Urbanizada	1.428	3.404	5.053
4.4 Outra Áreas não Vegetadas	38	283	189
5. Corpos D'Água	5.213	8.326	8.028
5.1 Rio, Lago e Oceano	5.213	8.326	8.028

Total em Hectares	86.076	86.076	86.076
-------------------	--------	--------	--------

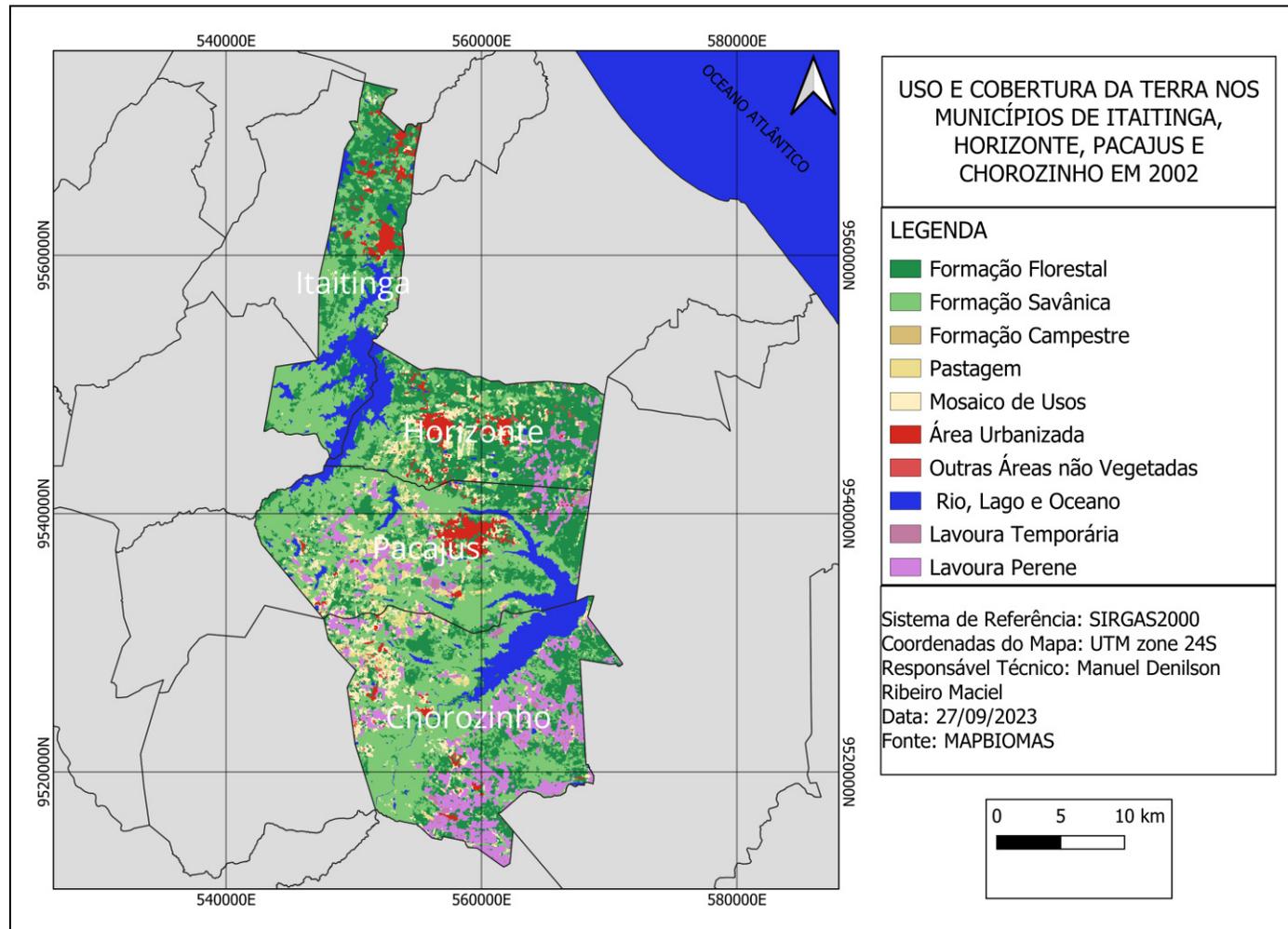
Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Figura 10: Mapa de Uso e cobertura da terra de 1985



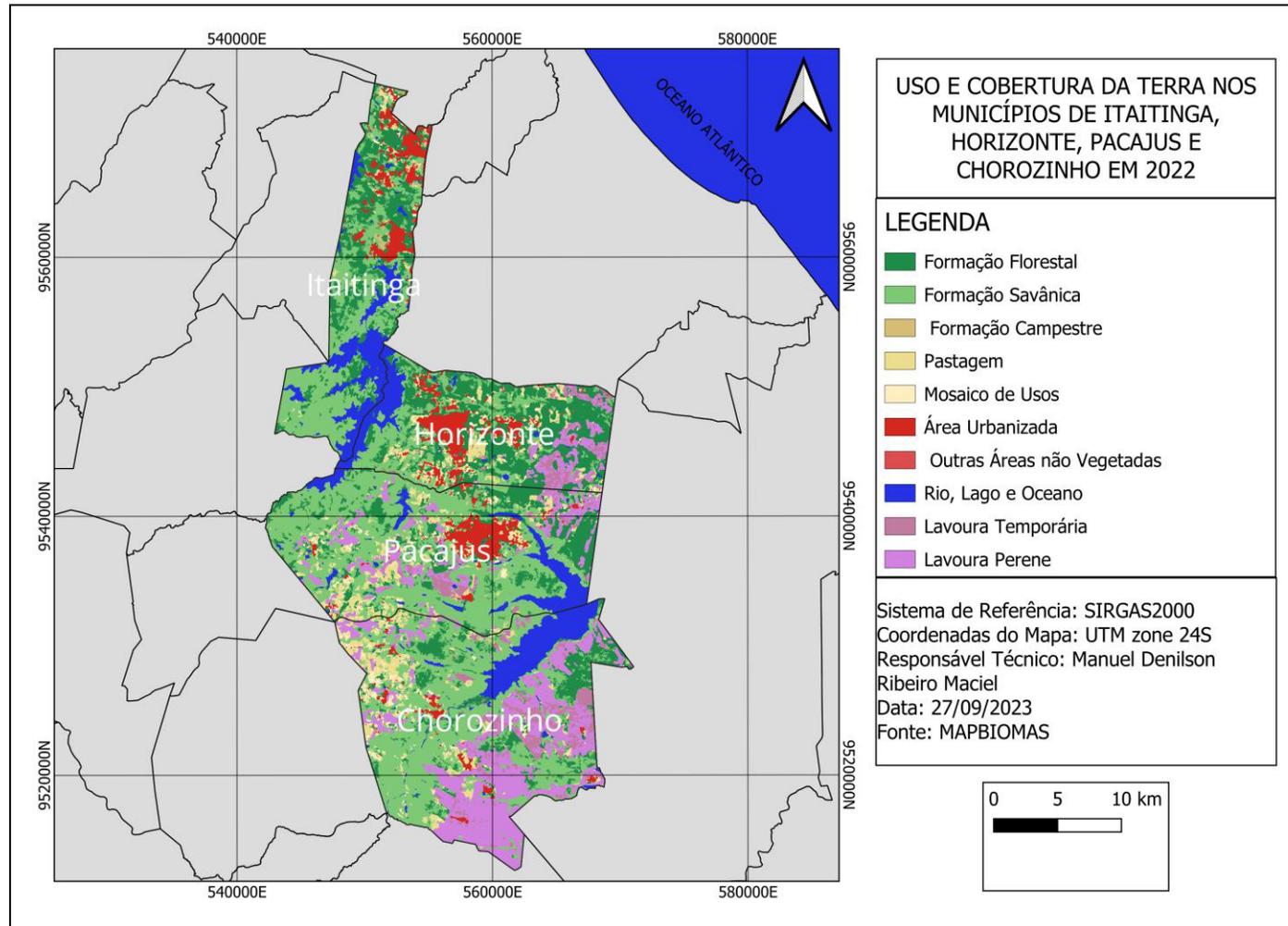
Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Figura 11: Mapa de Uso e cobertura da terra de 2002



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

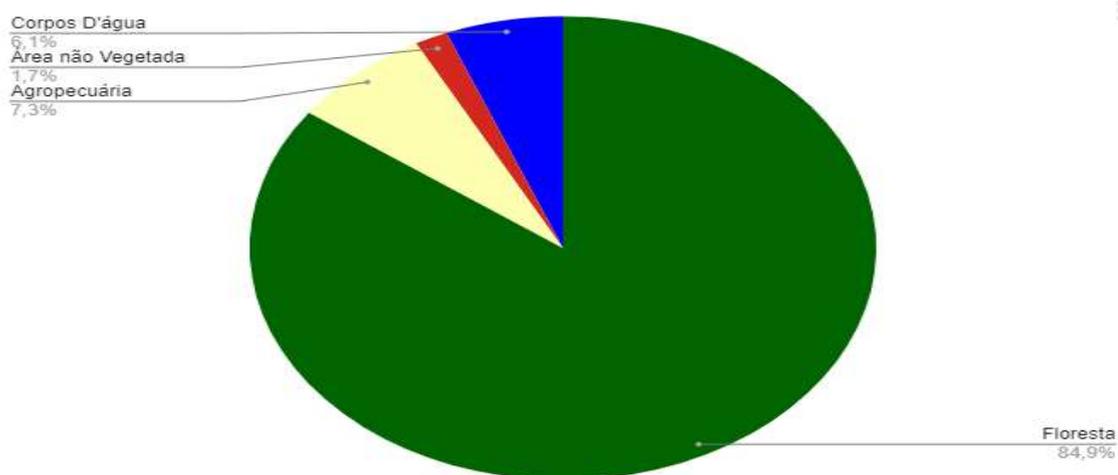
Figura 12: Mapa de Uso e cobertura da terra de 2022



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

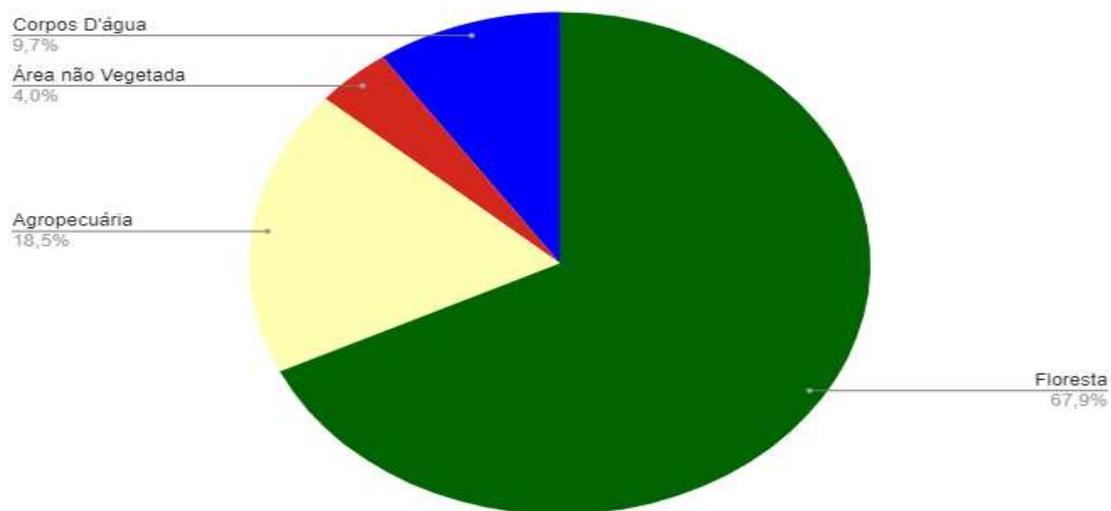
As Figuras 10, 11 e 12 e a Tabela 1, representam o percentual das classes analisadas pelo Map Biomas no decorrer dos anos de 1985 a 2022. Notou-se uma perda de Áreas Florestais para Agropecuárias e de valor menos expressivo de Áreas não Vegetadas.

Gráfico 1: Percentual de uso e cobertura de 1985



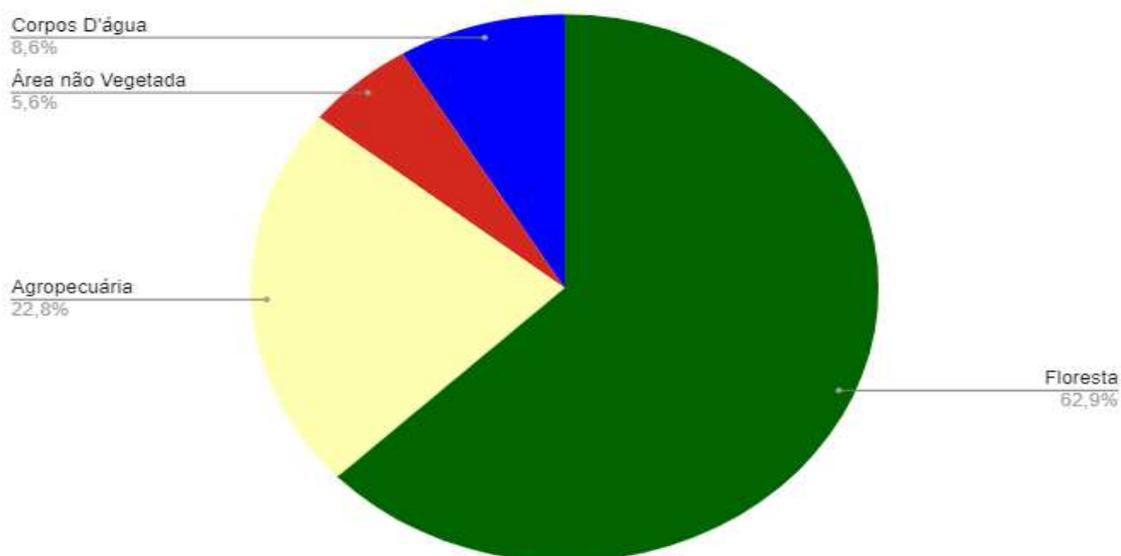
Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Gráfico 2: Percentual de uso e cobertura de 2002



Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Gráfico 3: Percentual de uso e cobertura de 2022



Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

#### 4.1 Análise de 1985 a 2002

Em 1985, os dados indicavam que a cobertura predominante nos quatro municípios estudados era de Florestas (84,9%), seguida pela Agropecuária (7,3%). As Áreas não vegetadas representavam 1,7%, enquanto as Formações Naturais não Florestais eram praticamente inexistentes. Os municípios com maior participação na atividade Agropecuária eram Chorozinho, especialmente sua porção sul, com um mosaico de uso; Pacajus, destacando-se entre as outras cidades, especialmente na parte oeste; Horizonte, com Mosaico de Uso também no leste, e outras áreas não florestadas que poderiam ser destinadas à Agropecuária. Itaitinga, com poucas áreas Agropecuárias e grande cobertura florestal.

Em 2002, ocorreram mudanças significativas na cobertura das áreas estudadas, com uma perda total de 14.666 hectares de Florestas, representando uma redução de 20,07% em relação a 1985. Essa perda foi principalmente nas Formações Florestais, que diminuíram em 5.180 hectares, uma queda de 17,27%. Nas Formações Savânicas, que perderam 9.270 hectares, o equivalente a 21,52% do total de 9.270 hectares. Outra categoria que diminuiu foi a de Formação Natural não Florestal, com uma redução de 9 hectares, representando uma diminuição de 13,04%. Por outro lado, a Agropecuária registrou um crescimento de 9.607 hectares, um aumento de 252,98%, principalmente na Agricultura, que cresceu de 5 hectares, em 1985, para 8.516 hectares em 2002, isto

é, 212.800%. As Pastagens, que cresceram 2.286 hectares, tiveram aumento de 477,24%. A área urbanizada também aumentou em 1.976 hectares - um crescimento de 138,38% ao longo dessas duas décadas.

Tabela 2: Dados em hectares de uso e cobertura da terra em 1985 a 2002

Classes	1985	2002	Variação em Hectares	Variação em porcentagem
1.Floresta	73.086	58.420	-14.666	-20,07%
1.2 Formação Florestal	29.989	24.809	-5.180	-17,27%
1.2 Formação Savânica	43.079	33.809	-9.270	-21,52%
2. Formação Natural não Florestal	69	60	-9	-13,04%
2.2 Formação Campestre	69	60	-9	-13,04%
3. Agropecuária	6.280	15.887	9.607	252,98%
3.1 Pastagem	479	2.765	2.286	477,24%
3.2 Agricultura	5	8.516	8.511	212800,00%
3.2.1. Lavoura Temporária	4	747	743	18675,00%
3.2.2. Lavoura Perene	1	7.768	7.767	776800,00%
3.4 Mosaico de Uso	5.797	4.606	-1.191	-20,55%
4. Área não Vegetada	1.466	3.404	1.938	132,20%
4.2 Área Urbanizada	1.428	3.404	1.976	138,38%
4.4 Outra Áreas não Vegetadas	38	283	245	644,74%
5. Corpos D'Água	5.213	8.326	3.113	59,72%
5.1 Rio, Lago e Oceano	5.213	8.326	3.113	59,72%
Total em Hectares	86.076	86.076	0	0

Fonte: Elaborado pelo Autor (2024)

De acordo com os dados apresentados nos mapas, as Figuras 10, 11 e 12 e Gráficos 1,2 e 3 e Tabela 3, foi possível observar que Itaitinga em 1985 compreendia quase 80,39% de seu território de Matas de Tabuleiros e a Caatinga Arbustiva Densa. A principal causa dessa grande proporção em relação às outras variáveis é o território extenso de norte a sul, porém estreito de leste a oeste, o que dificulta uma administração uniforme da terra.

Outro ponto a destacar foi a baixa participação da Agropecuária e a inexistência de Agricultura, além da pouca representatividade das Pastagens. Possivelmente, isso se deve a uma população pequena e mais concentrada na sede da cidade. No entanto, vale ressaltar que houve dificuldade em diferenciar entre Pastagens e Agricultura em algumas áreas, formando um Mosaico de Uso. Os Corpos D'Água são bastante expressivos, pois o território inclui açudes como Gavião, Pacoti e Riachão, que representam 17% da área total. A Área Urbanizada foi a terceira maior em relação às quatro cidades estudadas, totalizando 64 hectares, localizados principalmente na sede do município e às margens da BR-116.

A evolução até 2002 revelou que o Itaitinga perdeu aproximadamente 700 hectares de áreas de vegetação. Embora representativo, foi a menor perda se comparada aos outros municípios. Notou-se que a Formação Florestal perdeu mais áreas do que a Formação Savânica, indicando que as Matas de Tabuleiros foram perdidas enquanto a mais espaçada teve um leve crescimento. A agropecuária teve um crescimento menos expressivo em relação a 1985, de 120 para 141 hectares, principalmente devido ao mosaico de Uso e em menor medida às Pastagens. As Áreas Urbanizadas cresceram consideravelmente, passando de 476 a 916 hectares, devido à chegada de indústrias à BR-116, assim como à dinâmica da capital em relação aos municípios da Região Metropolitana de Fortaleza. Ao analisar os mapas das Figuras 10 e 11, observa-se que as maiores modificações ocorreram nos limites de Fortaleza e Eusébio, iniciando o processo de conurbação entre a capital e Itaitinga.

Tabela 3: Dados em hectares de uso e cobertura de Itaitinga da terra em 1985 a 2022

Classes	1985	2002	2022	Varição em Hectares	Varição em porcentagem

1.Floresta	12.354	11.654	10.708	-1.646	-13,32%
1.2 Formação Florestal	5.220	5.036	4.306	-914	-17,51%
1.2 Formação Savânica	7.134	6.618	6.402	-732	-10,26%
2. Formação Natural não Florestal	15	36	104	89	593,33%
2.2 Formação Campestre	15	36	104	89	593,33%
3. Agropecuária	120	141	410	290	341,67%
3.1 Pastagem	0	16	247	247	-
3.2 Agricultura	0	0	0	0	0
3.2.1. Lavoura Temporária	0	0	0	0	0
3.2.2. Lavoura Perene	0	0	0	0	0
3.4 Mosaico de Uso	120	126	163	43	35,83%
4. Área não Vegetada	477	920	1.582	1.105	231,66%
4.2 Área Urbanizada	476	916	1.537	1.061	222,90%
4.4 Outra Áreas não Vegetadas	1	4	43	42	4200,00%
5. Corpos D'Água	2.401	2.616	2.554	153	6,37%

5.1 Rio, Lago e Oceano	2.401	2.616	2.554	153	6,37%
Total em Hectares	15.367	15.367	15.367	0	0

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Ao analisar os mapas das Figuras 10, 11 e 12, Gráficos 1,2 e 3 e Tabela 4, foi possível observar que, em 1985, aproximadamente 84,33% do município de Horizonte era composto por Floresta, sendo a maior parte de Formação Florestal e menor em Formação Savânica. Notou-se que a Agropecuária é muito mais expressiva em comparação com Itaitinga, por exemplo, mas se relaciona principalmente com o mosaico de uso e, em seguida, com as Pastagens. É possível perceber que a agricultura é praticamente inexistente no município. Outro elemento que se destaca são as outras Áreas não Vegetadas, que são áreas antropizadas que possivelmente se transformaram em áreas urbanizadas ou em Agropecuária. A Área Urbanizada era a menor em 1985 em relação aos outros três municípios, pois ainda era um distrito de Pacajus. Os Corpos D'Água representam aproximadamente 7% da área total, incluindo o açude de Pacoti e pequenas lagoas distribuídas pelo território.

As mudanças ocorridas de 1985 a 2002 em Horizonte foram a perda de 2.075 hectares de Florestas, sendo essa grande perda de Formação Savânica. Em contrapartida, as áreas Agropecuárias cresceram 29,93% em 17 anos, causadas principalmente pelo Mosaico de Uso, e também a Agricultura, que aumentou de 1 para 708 hectares, relacionando-se bastante com a influência da cajucultura na região devido ao clima e solo favoráveis ao cultivo dessas culturas perenes. Ao observar os mapas das Figuras 10 e 11, observa-se uma perda dos Cerrados no nordeste do município com o crescimento de Mosaico de Uso e as Lavouras Perenes. As Pastagens também aumentaram 66 vezes nesses anos, devido à avicultura nos municípios que utilizam grandes áreas extensas, mas pouco aproveitadas, com apenas blocos de criadores de aves em terrenos de pastagens.

A Área Urbanizada aumentou 2,6 vezes em 17 anos, relacionada à chegada de empresas situadas às margens da BR-116, como Vulcabrás Azaléia e Santana Têxtil, tornando Horizonte uma cidade mais industrializada do Ceará e atraindo habitantes de outros municípios em busca de emprego. Ao analisar os dados da Tabela 4 com os

mapas das Figuras 10, 11 e 12, percebe-se que a Caatinga e a Agropecuária possuem áreas semelhantes e que houve perdas de vegetação em todo o município. Enquanto a urbanização se concentrou na sede do município e nas margens da BR-116.

Segundo Pereira Júnior (2002), a instalação da indústria em Horizonte e Pacajus é atribuída, em parte, à disponibilidade de mão de obra acessível, aos incentivos fiscais e à influência das lideranças políticas locais. No entanto, esses elementos são complementados pela localização estratégica dos municípios, que se encontram em uma posição de fácil acesso à capital metropolitana. A importância da Rodovia BR-116 é destacada como fundamental para estabelecer uma conexão eficiente entre essas áreas e Fortaleza, facilitando a comunicação e condicionando a instalação dos investimentos mencionados. A intensa atividade de pessoas e mercadorias ao longo dessa rodovia é apontada como um reflexo da relevância dessa interligação.

Tabela 4: Dados em hectares de uso e cobertura de Horizonte da terra em 1985 a 2022

Classes	1985	2002	2022	Varição em Hectares	Varição em porcentagem
1.Floresta	13.540	11.465	9.779	-3.761	-27,78%
1.2 Formação Florestal	8.554	7.835	6.196	-2.358	-27,57%
1.2 Formação Savânica	4.986	3.630	3.582	-1.404	-28,16%
2. Formação Natural não Florestal	15	5	49	34	226,67%
2.2 Formação Campestre	15	5	49	34	226,67%
3. Agropecuária	947	2.390	3.324	2.377	351,00%
3.1 Pastagem	7	462	1.049	1.042	14885,71%
3.2 Agricultura	1	708	1.768	1.767	176700,00%
3.2.1. Lavoura Temporária	1	152	684	683	68400,00%

3.2.2. Lavoura Perene	0	556	1.085	1.085	108500,00%
3.4 Mosaico de Uso	939	1.220	507	-432	-46,01%
4. Área não Vegetada	368	966	1.677	1.309	355,71%
4.2 Área Urbanizada	364	872	1.617	1.253	344,23%
4.4 Outra Áreas não Vegetadas	4	94	60	56	1400,00%
5. Corpos D'Água	1.185	1.230	1.227	42	3,54%
5.1 Rio, Lago e Oceano	1.185	1.230	1.227	42	3,54%
Total em Hectares	16.056	16.056	16.056	0	-

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Segundo os dados nos mapas das Figuras 10, 11 e 12, Gráficos 1, 2 e 3 e Tabela 5 em 1985, o Município de Pacajus compreendia grande parte do seu território de Florestas. Cerca de 87,17%, ou seja, apesar de ser uma cidade mais antiga e melhor desenvolvida que as outras, ainda existiam áreas intocadas pela ação humana. A Agropecuária era bastante representativa na época, com 1.738 hectares, equivalente a 6,94% da área total, sendo o Mosaico de Usos a maior fonte, seguida pela Pastagem. Observou-se que a Área Urbanizada era mais expressiva entre os demais municípios, distribuindo-se entre a sede, distritos interioranos e áreas não vegetadas, muitas por causa da utilidade posterior que serviria para a Agropecuária e a urbanização. Os Corpos D'Água compreendiam 4% do território, incluindo o açude de Queimadas e pequenos reservatórios distribuídos pelo município.

Em 2002, foi possível notar as mudanças sofridas, principalmente pela perda de Matas de Tabuleiro e Caatinga Arbórea Densa, que representou 4.707 hectares a menos em 17 anos, em detrimento de outros setores, como a Agropecuária, que aumentou 3.054 hectares – a Agricultura de maior expressão. Seguido pela Pastagem, o Mosaico de Uso teve o efeito reverso, perdendo 159 hectares. Isso é explicado pela influência da cajucultura na região, que se utilizou dos fatores clima e solo para se desenvolver, utilizando áreas de Matas de Tabuleiros para Lavouras Perenes. Vale

ressaltar que em Pacajus, o caju é um símbolo por ser a base econômica da história do município, que posteriormente perdeu lugar para setores como comércio e indústria, tanto que sedia a empresa Jandaia, que produz polpa e suco de caju, entre outras frutas.

Rodrigues e Bomtempo (2019) destacam que a permanência da Empresa Jandaia em Pacajus demonstra o envolvimento do município com os interesses dos industriais da cajucultura, refletindo as relações entre as políticas agrícolas institucionais e os interesses do capital. Já segundo Castillo e Frederico (2010), Pacajus tem um papel importante na integração dos fluxos materiais e imateriais da cajucultura no Ceará, sendo um ponto central na divisão territorial do trabalho em escala regional, embora ainda esteja subordinado a agentes corporativos de Fortaleza, que conectam as etapas da produção no circuito espacial.

A Área Urbanizada aumentou 2,4 vezes, de 427 a 1.027 hectares, e uma das explicações é o setor de serviços na sede de Pacajus, que é polo de influência, atraindo pessoas de outros municípios para compras e serviços prestados. A área de Corpos D'Água cresceu 98,93% pela construção do Açude Pacajus, que foi construído pela Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE) em 1993, para o abastecimento da região e, principalmente, para a Agropecuária.

Tabela 5: Dados em hectares de uso e cobertura de Pacajus da terra em 1985 a 2022

Classes	1985	2002	2022	Varição em Hectares	Varição em porcentagem
1.Floresta	21.822	17.115	16.240	-5.582	-25,58%
1.2 Formação Florestal	6.837	5.566	4.202	-2.635	-38,54%
1.2 Formação Savânica	14.984	11.549	12.039	-2.945	-19,65%
2. Formação Natural não Florestal	8	17	68	60	750,00%
2.2 Formação Campestre	8	17	68	60	750,00%
3. Agropecuária	1.738	4.792	5.406	3.668	311,05%
3.1 Pastagem	43	1.365	1.747	1.704	3962,79%

3.2 Agricultura	3	1.894	2.978	2.975	99166,67%
3.2.1. Lavoura Temporária	3	223	681	678	22700,00%
3.2.2. Lavoura Perene	0	1.671	2.297	2.296	229700,00%
3.4 Mosaico de Uso	1.692	1.533	680	-1.012	-59,81%
4. Área não Vegetada	434	1.058	1.472	1.038	239,17%
4.2 Área Urbanizada	427	1.027	1.442	1.015	237,70%
4.4 Outra Áreas não Vegetadas	7	31	30	23	328,57%
5. Corpos D'Água	1.031	2.051	1.847	816	79,15%
5.1 Rio, Lago e Oceano	1.031	2.051	1.847	816	79,15%
Total em Hectares	25.033	25.033	25.033	0	-

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Segundo os dados dos mapas das Figuras 10, 11 e 12, Gráficos 1,2 e 3 e Tabela 6 em 1985, o município de Chorozinho compreendia cerca de 25.352 hectares de Florestas, o que equivalia a 85,53% do território do município. Grande parte é Formação Savânica mais espaçada. Enquanto a Formação Florestal, nos limites e grandes áreas contínuas, acompanhava o Rio Choró. Em contrapartida, a Agropecuária era bastante representativa, com 3.476 hectares. Assim como nos municípios anteriores, o Mosaico de Uso representa grande parcela, enquanto a Agricultura era pouco desenvolvida, distribuída ao norte como uma continuidade da Agropecuária de Pacajus e ao sul, com continuidade em Ocara. Além de grande Áreas não Vegetadas que foram marcas da expansão Agropecuária nos anos seguintes. A Área Urbanizada era pouco expressiva por estar distante de Pacajus e situada às margens da BR-116. Os Corpos D'água representavam 2% da área total, como pequenos açudes e o rio Choró como os mais expressivos.

Em 2002, foi possível observar as perdas sofridas pelas Matas de Tabuleiros, com 7.165 hectares de Florestas, em detrimento da Agropecuária, que cresceu 5.087 hectares, principalmente devido ao crescimento explosivo da Agricultura, relacionado principalmente à cajucultura, como nos dois municípios anteriores, que foram cruciais para a economia e desenvolvimento da região. As pastagens sofreram perdas, possivelmente causadas pela mudança para a Agricultura. As Áreas Urbanizadas

criaram bastante de 1985 para 2002, com a expansão da sede do município e dos distritos às margens da BR-116, que eram pequenos núcleos de trabalhadores agricultores. A área de Corpos D'Água cresceu 307,72% devido à construção do Açude Pacajus, pela Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE), em 1993, para o abastecimento da região e principalmente para a Agropecuária.

Tabela 6: Dados em hectares de uso e cobertura de Chorozinho da terra em 1985 a 2022

Dados em hectares de uso e cobertura de Chorozinho da terra em 1985 a 2022					
Classes	1985	2002	2022	Varição em Hectares	Varição em porcentagem
1.Floresta	25.352	18.187	14.564	-10.788	-42,55%
1.2 Formação Florestal	9.378	6.373	3.230	-6.148	-65,56%
1.2 Formação Savânica	15.975	11.814	11.334	-4.641	-29,05%
2. Formação Natural não Florestal	30	2	11	-19	-63,33%
2.2 Formação Campestre	30	2	11	-19	-63,33%
3. Agropecuária	3.476	8.563	12.165	8.689	349,97%
3.1 Pastagem	429	922	1.807	1.378	321,21%
3.2 Agricultura	2	5.914	9.495	9.493	474650,00%
3.2.1. Lavoura Temporária	1	373	1.758	1.757	175800,00%
3.2.2. Lavoura Perene	1	5.541	7.738	7.737	773800,00%
3.3 Mosaico de Uso	3.046	1.727	863	-2.183	-71,67%
4. Área não Vegetada	188	460	512	324	172,34%
4.2 Área Urbanizada	162	305	455	293	180,86%
4.4 Outra Áreas não Vegetadas	26	155	57	31	119,23%

5. Corpos D'Água	596	2.430	2.390	1.794	301,01%
5.1 Rio, Lago e Oceano	596	2.430	2.390	1.794	301,01%
Total em Hectares	29.642	29.642	29.642	0	-

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

## 4.2 Análise de 1985 a 2022

Em última análise das transformações dos 37 anos, foi estabelecido que novamente a Floresta perdeu 21.835 hectares, equivalente a 29,88%, principalmente a Formação Florestal, que perdeu 12.054 hectares. A Formação Savânica, que perdeu 9.723 hectares, representou -40,19% e -22,57%, respectivamente. Em contrapartida, as classes que mais cresceram foram a Agropecuária, com 15.024 hectares, ou seja, 339,24%, incluindo a Agricultura, que aumentou em 14.238 hectares, equivalente a 355.950,00%, e as Áreas Urbanizadas, que cresceram em 3.625 hectares, equivalente a 253,85%. Vale ressaltar que o crescimento da Formação não Florestal possivelmente ocorreu devido à perda de Formação Florestal.

Tabela 7: Dados em hectares de uso e cobertura da terra em 1985 a 2022

Classes	1985	2022	Varição em Hectares	Varição em porcentagem
1.Floresta	73.086	51.251	-21.835	-29,88%
1.2 Formação Florestal	29.989	17.935	-12.054	-40,19%
1.2 Formação Savânica	43.079	33.356	-9.723	-22,57%
2. Formação Natural não Florestal	69	232	163	236,23%
2.2 Formação Campestre	69	232	163	236,23%
3. Agropecuária	6.280	21.304	15.024	339,24%
3.1 Pastagem	479	4.850	4.371	912,53%

3.2 Agricultura	5	14.242	14.238	355950,00%
3.2.1. Lavoura Temporária	4	747	743	78050,00%
3.2.2. Lavoura Perene	1	7.768	7.767	1112000,00%
3.4 Mosaico de Uso	5.797	2.214	-3.583	-61,81%
4. Área não Vegetada	1.466	5.242	3.776	257,57%
4.2 Área Urbanizada	1.428	5.053	3.625	253,85%
4.4 Outra Áreas não Vegetadas	38	189	151	397,37%
5. Corpos D'Água	5.213	8.028	2.815	54,00%
5.1 Rio, Lago e Oceano	5.213	8.028	2.815	54,00%
Total em Hectares	86.076	86.076	0	-

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

As mudanças de 1985 a 2022 em Itaitinga foram bastante significativas, com a Caatinga Arbustivas Densas e as Matas de Tabuleiros sofrendo perdas de 13,32%, ou seja, 1.646 hectares. As maiores perdas reais em hectares ocorreram na Agropecuária, especialmente nas pastagens e áreas de mosaico de uso. Um elemento-chave que diferenciou Itaitinga dos demais municípios foi o crescimento das áreas urbanizadas, especialmente nos limites de Fortaleza e Eusébio, destacando o processo de conurbação e a dinâmica dos moradores da capital que migram para cidades vizinhas em busca de custo de vida mais baixo e empregos.

Segundo o site do IBGE (2010), o PIB do município era de aproximadamente R\$53.324.000 e a população no censo de 2010 era de 29.217 habitantes, isso significava o terceiro mais importante na época se comparado aos quatro municípios estudados. O PIB do município era de aproximadamente 1.258.826.000 de reais e a população no censo de 2022 era de 64.650 habitantes. A partir disso, houve um crescimento bruto do PIB de R\$ 1.205.502.000 e população de 35.433 de pessoas. Esses dados evidenciam a relevância que o município passou a ter em relação à

população e à economia, principalmente causada pela chegada de moradores da capital e interior nas questões de custo de vida e emprego, da fixação de empresas de logística às margens da BR-116.

A presença da BR-116 facilita a locomoção dessas pessoas que ainda trabalham em Fortaleza. Outro fator que influenciou o crescimento populacional foi a chegada de novas empresas às margens da BR-116, proporcionando empregos para os habitantes e facilitando a migração de pessoas do interior para as cidades da Região Metropolitana de Fortaleza em busca de melhores condições de vida. Além disso, houve pressão das imobiliárias com a criação de loteamentos e condomínios.

De acordo com Accioly e Nogueira (2011), os municípios da Região Metropolitana de Fortaleza apresentam movimentos populacionais diários ou semanais que possuem conexões mais estreitas devido à proximidade geográfica e às relações funcionais complementares. Esses deslocamentos são impulsionados pela disponibilidade de empregos e oportunidades de estudo, pela presença de serviços públicos mais especializados e pela variedade de produtos disponíveis no comércio local.

Assim, foi percebido o processo de Conurbação entre Fortaleza e Itaitinga por causa da criação de condomínios e loteamentos com o custo de vida mais barato, assim promovendo o crescimento expressivo de áreas urbanas no limite das duas cidades.

No ano de 2022, em Horizonte, foi possível observar a perda massiva de áreas de Florestas, totalizando 3.761 hectares, o que equivale a 27,78% da área total, causada principalmente pela Agropecuária, que adquiriu 2.377 hectares desde 1985, revelando o crescimento expressivo da Agricultura na região por meio das Lavouras Perenes. Assim são a cajucultura e as pastagens integradas com a pecuária e avicultura na região. Por meio disso, a Agropecuária é mais representativa do que a área de Caatinga.

De acordo com o IBGE (2010), o PIB do município de Horizonte era de aproximadamente R\$ 355.097.000, e a população, conforme o Censo de 2010, era de 33.790 habitantes. Na época, Horizonte tinha a maior economia entre os quatro municípios analisados e era o segundo em termos de população. Já em 2022, o IBGE indicou que o PIB do município havia crescido para cerca de R\$ 2.117.193.000,

enquanto a população atingiu 74.755 habitantes. Isso representa um aumento bruto de R\$ 1.762.096.000 no PIB e de 40.965 habitantes.

Conforme destacado por Elias et al. (2022), na atividade pecuária, a avicultura é o principal destaque na Região Metropolitana de Fortaleza (RMF). No ano de 2017, essa região foi responsável por 50% da produção total de galinhas e 58% da produção de ovos em todo o estado do Ceará, com uma concentração significativa nos municípios de Aquiraz, Horizonte e Cascavel, os quais demonstram um processo de especialização territorial produtiva. O papel significativo dessa produção de aves é a utilização de grandes áreas de terra, porém com galinheiros muito espaçados.

Outro elemento que se tornou expressivo foram as áreas urbanizadas, que cresceram de 364 para 1.617 hectares, causadas pela chegada de empresas no município, aumentando a oferta de emprego, além do crescimento da oferta de loteamentos às margens da BR-116 para construção de moradias. Isso também revela que, de 1985 a 2022, Horizonte passou de um distrito à cidade mais populosa em relação aos quatro municípios estudados.

Em Pacajus, no ano de 2022, foi possível notar as mudanças sofridas, principalmente pela perda de Matas de Tabuleiros e Caatinga Arbustiva Densa, ou seja, das florestas. O que representou 5.582 hectares a menos em 37 anos, em detrimento de outros setores, como a Agropecuária cujo o aumentou foi de 3.668 hectares, sendo o Mosaico de Uso de maior expressão, seguido pela Agricultura, que chegou ao mesmo patamar que as Pastagens. Isso é explicado pela influência da cajucultura na região, que se utilizou dos fatores clima e solo para se desenvolver, utilizando áreas de Matas de Tabuleiros para Lavouras Perenes.

A área urbanizada aumentou 4,8 vezes, de 427 a 1442 hectares, e uma das explicações é o setor de serviços na sede de Pacajus, que é polo de influência, atraindo pessoas de outros municípios para compras e serviços prestados, o que não é tão estruturado em outras cidades.

Segundo o site do IBGE (2022), o PIB do município de Pacajus era de aproximadamente 1.360.520.000 de reais e a população no censo de 2022 era 70.983 habitantes. A partir disso, houve um crescimento bruto do PIB de R\$757.750.000 e população de 26.913 de pessoas.

O setor imobiliário também ganhou força nos últimos anos com a criação de loteamentos e condomínios fechados na BR-116 e próximo ao Shopping Viramar,

construído em 2020. Ao relacionar com os mapas das Figuras 10, 11 e 12, foi possível determinar que a área urbanizada se expandiu na sede e nas margens da CE-253, enquanto a Agropecuária se expandiu de oeste para leste do município, deixando as poucas áreas remanescentes de vegetação nativa próximas de corpos d'água e limites dos municípios.

Em Chorozinho, no ano de 2022, foi possível entender as transformações sofridas nos últimos 37 anos, principalmente pela Caatinga, perdendo 10.788 hectares, em grande parte de Formação Florestal com 6.148 hectares e a Formação Savânica com 4.641, e a Agropecuária, que apresentou o maior crescimento, com 9.493 hectares, transformando 41,12% da área total de Chorozinho. A Agricultura teve um papel crucial nesse crescimento, passando de 2 para 9.493 hectares, e a cajucultura teve papel principal, diminuindo a área de mosaico de uso.

De acordo com Elias et al. (2022), uma cultura permanente de significativa relevância na Região Metropolitana de Fortaleza (RMF) é a produção de castanha-de-caju, um produto de destaque nas exportações do Ceará. Em 2017, aproximadamente 15% da área destinada à colheita desse produto em todo o estado estava concentrada na RMF, especialmente nos municípios de Chorozinho, Cascavel, Trairi e Pacajus.

De acordo com o IBGE (2010), o PIB do município de Chorozinho era de aproximadamente R\$ 35.176.000, e a população, conforme o Censo de 2010, era de 18.707 habitantes. Naquela época, Chorozinho tinha a segunda maior economia entre os quatro municípios analisados, além de ocupar a segunda posição em termos populacionais. Em 2022, o PIB do município aumentou para cerca de R\$ 260.273.000, enquanto a população cresceu para 20.163 habitantes. Esse período registrou um crescimento bruto de R\$ 165.659.000 no PIB e de 1.456 habitantes.

Um destaque no município foi o pequeno crescimento da área urbanizada, que pode ser explicado pela falta de desenvolvimento do setor secundário e terciário, uma realidade em muitos municípios do Ceará. Apesar de integrar a Região Metropolitana de Fortaleza, houve poucos investimentos no desenvolvimento dessa área.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A evolução espaço temporal dos municípios da Região Metropolitana de Fortaleza tem sido um fenômeno pronunciado ao longo das últimas décadas, impulsionado pelo crescimento econômico e populacional que caracteriza a dinâmica e os investimentos nas cidades e na própria metrópole. Foi observado que uma parcela significativa das áreas de Caatinga foi convertida para uso agropecuário, com dados revelando uma atividade mais intensa nos municípios de Horizonte, Pacajus e Chorozinho.

Isso foi influenciado pelas condições ambientais e de solo propícias para o cultivo do cajueiro, resultando na substituição de extensas áreas de Caatinga por esse único tipo de cultura ao longo do período de 1985 a 2022. Outro fator que contribuiu para a perda de vegetação foi o aumento da pecuária, especialmente a avicultura, que demanda grandes áreas para a produção de carne e ovos, com um valor monetário geralmente mais alto do que o caju e a castanha de caju. Embora a Agricultura tenha sido inicialmente a base econômica desses municípios, destacaram-se Pacajus e Chorozinho devido à maior perda de cobertura vegetal.

A urbanização desempenhou um papel crucial nesse processo, com a BR-116 emergindo como um eixo importante, especialmente nos municípios de Itaitinga e Horizonte. Itaitinga experimentou um crescimento substancial como resultado da sua conurbação com Fortaleza, com a expansão em direção ao norte do município impulsionada pela dinâmica populacional entre a capital e a cidade vizinha, onde os custos de vida e a disponibilidade de empregos das indústrias de logística foram fatores atrativos.

Em Horizonte, o crescimento populacional foi influenciado pela chegada de empresas do Sudeste, como a Santana Têxtil e Vulcabrás, atraídas pelos investimentos da SUDENE nas décadas de 80 e 90, tornando-se um polo atrativo para aqueles que migraram do interior em busca de oportunidades de emprego nas indústrias de transformação. Além de oferecer um melhor custo de vida e empregabilidade em relação a outros municípios do interior.

Embora Pacajus também tenha experimentado um crescimento significativo, este foi mais moderado do que nos dois municípios anteriores. No entanto, a presença de indústrias, continuando o desenvolvimento de Horizonte, e a relevância da

agroindústria da cajucultura contribuíram para sua atratividade, juntamente com seu papel como polo comercial.

Chorozinho destacou-se em relação aos quatro municípios estudados pelo pouco crescimento econômico e populacional, que destoou porque foi o que perdeu áreas totais de vegetação nativa, causada principalmente pela expansão da Agricultura, mas em 35 anos ficou praticamente estagnada em desenvolvimento.

Recentemente, os três municípios se destacaram pela criação de loteamentos residenciais e condomínios ao longo da BR-116, resultando em um significativo desmatamento de grandes Caatingas Arbustivas Densas, Matas de Tabuleiro e Cerrado. No entanto, o processo de ocupação dessas áreas tem sido gradual, resultando em anos de terras vazias e subutilizadas. Os condomínios residenciais são particularmente predominantes em Itaitinga, refletindo o dinamismo do mercado imobiliário e sua interação com Fortaleza.

Por fim, as transformações ocorridas nos últimos 37 anos, causadas pelos crescimentos dos quatro municípios avaliados, Itaitinga, Horizonte, Pacajus e Chorozinho, foram atuantes na perda de vegetação nativa de 21.835 hectares, dando lugar às áreas Agropecuárias e a Urbanizadas que cresceram 15.024 e 3.625 hectares, respectivamente. Dessa maneira, fica evidente que a evolução dos municípios atropela os ideais ambientais, destruindo áreas de grande papel ecossistêmico e transformando a vegetação em áreas de uso para ocupação humana.

## REFERÊNCIAS

AB'SÁBER, Aziz. **Os domínios da natureza do Brasil: Potencialidades paisagísticas**. São Paulo. Ateliê Editorial. 2007

ACCIOLY, Vera Mamede; NOGUEIRA, Cleiton Marinho Lima. **Mobilidade e metropolização: o caso da região metropolitana de fortaleza**. Revista Geográfica de América Central, vol. 2, 2011, pp. 1-15 Universidad Nacional Heredia, Costa Rica.

ALBUQUERQUE, Emanuel Lindemberg Silva. **Análise Geoambiental como Subsídio ao Ordenamento Territorial do Município de Horizonte – Ceará**. Universidade Estadual do Ceará (UECE). Fortaleza, 2012

BEZERRA, Luiz José Cruz. **Caracterização dos Tabuleiros Pré-litorâneos do Estado do Ceará**. Fortaleza, Universidade Federal do Ceará (UFC), 2009

CASTILLO, Ricardo; FREDERICO, Samuel. **Espaço geográfico, produção e movimento: uma reflexão sobre o conceito de circuito espacial produtivo**. Sociedade & Natureza, Uberlândia, v. 3, n. 22, p. 461-474, dez. 2010. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/sociedadennatureza/article/view/11336>>. Acesso em 20 ago. 2024.

CASTRO, Francisca Fernanda Batista de; HOLANDA, Virginia Célia Cavalcante de. **Espaço Metropolitano Cearense: Breve Considerações**. Sobral, CE. Revista da Casa da Geografia de Sobral. V.20, n. 2 p. 106-124, jul. 2018

IPECE. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. **Perfil municipal 2017 Chorozinho**. Fortaleza, jan. de 2018

IPECE. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. **Perfil municipal 2017 Horizonte**. Fortaleza, jan. de 2018

IPECE. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. **Perfil municipal 2017 Itaitinga.**, Fortaleza, jan. de 2018

IPECE. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará **Perfil municipal 2017 Pacajus.** Fortaleza, jan. de 2018

COGERH. Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos. **Revisão do Plano de Gerenciamento das Águas das Bacias Metropolitanas**, 2010;

ELIAS, Denise; PEQUENO, Renato; LEITÃO, Felipe Rodrigues. **O que há de agrário na Região Metropolitana de Fortaleza?** Geotextos. 2022

EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** Brasília, DF. EMBRAPA, Ed. 5. 2018

EMBRAPA. **LANDSAT - Land Remote Sensing Satellite.** Campinas, SP. Disponível em: <https://www.embrapa.br/satelites-de-monitoramento/missoes/landsat>. Acesso em: 01 jul. 2024

EVANGELISTA, Antônia dos Reis Salustiano. **O Processo De Ocupação Do Bioma Caatinga e suas Repercussões Socioambientais na Sisalândia, Bahia.** Salvador, 2010

FERREIRA, Rafael de Farias. **A Devastação Do Bioma Caatinga E A Ineficácia Da Política Pública Ambiental Preconizada pela Agenda 21.** CONDINIS, 2016

FIGUEIREDO, Raimundo Bezerra. **Ecossistemas do Ceará: uma abordagem fitogeográfica.** Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2010.

GOMES, Daniel Dantas Moreira; MEDEIROS, Cleyber Nascimento de; ALBUQUERQUE, Emanuel Lindemberg Silva. **Análise Têmporo-Espacial das Ocorrências de Focos De Calor no Estado do Ceará: Configuração dos Cenários**

**no Contexto das Unidades Fitogeográficas e das Macrorregiões e Planejamento.**

Ipece, Fortaleza CE. P. 1-27, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Portal Cidades. 2024. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/> Acesso em: 10 de set. 2024

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Brasileiro de 2010**. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/202>. Acesso em: abr. de 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). 2022. IBGE. **Censo Brasileiro de 2022**. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/4709>. Acesso em: abr. de 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Brasileiro de 2022**. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/5938>. Acesso em: abr. de 2024.

LIMA, Luiz Cruz. **A Industrialização Recente do Ceará: Uma Introdução**. In: Territorios en redefinicion, 1997, Buenos Aires. Lugar y Mundo en Latino Latina. Buenos Aires: Facultad de Filosofia y Letras - UBA, 1997. p. 60-60.

MORO, Marcelo Freire; CASTRO, Antônio Sérgio Farias.; ARAÚJO, Francisca Soares de. **Composição florística e estrutura de um fragmento de vegetação savânica sobre os tabuleiros pré-litorâneos na zona urbana de Fortaleza, Ceará**. Revista do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, SCIELO, v. 62, n. 02, p. 407-423, 2011.

PACAJUS PREV. **Instituto de Previdência de Pacajus: Conheça a cidade**. Pacajus Prev. Disponível em: <https://pacajusprev.com.br/institucional/conheca-a-cidade/>. Acesso em: 01 de mar. 2024

PEREIRA JR. Edilson Alves. **Metropolização e novos arranjos espaciais: uma discussão a partir do processo de industrialização em Horizonte e Pacajus (CE)**. 2002, Revista da Casa da Geografia de Sobral, vol. 4/5. pp. 93-99.

PRADO, Darien Eros. 2003. **As caatingas da América do Sul**. Ecologia e conservação da Caatinga. pp. 3-73. Editora Universitária, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil.

PREFEITURA DE CHOROZINHO. **Nossa História**. Prefeitura Municipal de Chorozinho. Disponível em: <https://chorozinho.ce.gov.br/nossa-historia>. Acesso em: 01 de mar. 2024

PREFEITURA DE ITAITINGA. **Dados do município**: História. Prefeitura de Itaitinga. Disponível em: <https://www.itaitinga.ce.gov.br/omunicipio.php>. Acesso em: 01. mar. 2024

PREFEITURA DE HORIZONTE. **História**. Prefeitura de Horizonte. Disponível em: <https://www.horizonte.ce.gov.br/historia/>. Acesso em: 01 de mar. 2024

RODRIGUES, Kailton Jonatha Vasconcelos; BOMTEMPO, Denise Cristina. **A Configuração Territorial da Cajucultura Cearense**: uma análise dos circuitos espaciais da produção e os círculos de cooperação da cajucultura no município de Pacajus. CAMPO-TERRITÓRIO: revista de geografia agrária, v. 13, n. 31, p. 160-190, dez., 2019

SILVA, Maria Cardoso da; BARBOSA, Luis Cláudio Fernandes; LEAL, Inara; TABARELLI, Marcelo. **Impact of Human Activities on the Caatinga, in: Caatinga: The Largest Tropical Dry Forest Region in South America**. Springer, Cham, Switzerland. 2017

SILVA, José Bozarcchiolo da; CAVALCANTE, Tércia; DANTAS, Eustógio. (Org.). **Ceará: Um Novo Olhar Geográfico: A Região Metropolitana de Fortaleza.** Fortaleza, Fundação Demócrito Rocha, p. 101-124, 2007.

SOUZA, Marcos José Nogueira de; NETO, José Meneleu; SANTOS, Jarder de Oliveira; GONDIM, Marcelo Saraiva. **Diagnóstico Geoambiental do Município de Fortaleza:** subsídios ao macrozoneamento ambiental e à revisão do Plano Diretor Participativo - PDPFor. Fortaleza: Prefeitura de Fortaleza, 2009.