



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS CAMPINA GRANDE
CENTRO DE EDUCAÇÃO - CEDUC
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
CURSO DE LICENCIATURA EM GEOGRAFIA**

CANDIDA GRAZIELA BARBOSA SOARES

**ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL DO USO E COBERTURA DA TERRA NO
MUNICÍPIO DE CATURITÉ - PB: FRAGILIDADE AMBIENTAL E RISCOS À
DESERTIFICAÇÃO**

**CAMPINA GRANDE
2024**

CANDIDA GRAZIELA BARBOSA SOARES

**ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL DO USO E COBERTURA DA TERRA NO
MUNICÍPIO DE CATURITÉ - PB: FRAGILIDADE AMBIENTAL E RISCOS À
DESERTIFICAÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo) apresentado à Coordenação /Departamento do Curso de Licenciatura em Geografia da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Graduação em Geografia.

Área de concentração: Geografia Física

Orientador: Prof. Dr. Rafael Albuquerque Xavier

**CAMPINA GRANDE - PB
2024**

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto em versão impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que, na reprodução, figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

S676a Soares, Candida Graziela Barbosa.

Análise espaço-temporal do uso e cobertura da terra no município de Caturité - PB [manuscrito] : fragilidade ambiental e riscos à desertificação / Candida Graziela Barbosa Soares. - 2024.

34 f. : il. color.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Educação, 2024.

"Orientação : Prof. Dr. Rafael Albuquerque Xavier, Departamento de Geografia - CEDUC".

1. Geotecnologia. 2. Uso e ocupação. 3. Desertificação. 4. Degradação ambiental. I. Título

21. ed. CDD 363.728

CANDIDA GRAZIELA BARBOSA SOARES

ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL DO USO E COBERTURA DA TERRA NO
MUNICÍPIO DE CATURITÉ - PB: FRAGILIDADE AMBIENTAL E RÍSCOS A
DERTIFICAÇÃO

Artigo Científico apresentado à
Coordenação do Curso de Geografia da
Universidade Estadual da Paraíba,
como requisito parcial à obtenção do
título de Licenciada em Geografia

Aprovada em: 19/11/2024.

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado eletronicamente por:

- **Valeria Raquel Porto de Lima** (***.684.304-**), em **03/12/2024 07:31:19** com chave **bc322cfb16111efa97e2618257239a1**.
- **Rafael Albuquerque Xavier** (***.336.117-**), em **02/12/2024 19:36:52** com chave **ed2063eeb0fd11ef991406adb0a3afce**.
- **Jorge Flavio Case Braga da Costa Silva** (***.942.804-**), em **03/12/2024 16:35:16** com chave **b9266614b1ad11ef94f72618257239a1**.

Documento emitido pelo SUAP. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QrCode ao lado ou acesse https://suap.uepb.edu.br/comum/autenticar_documento/ e informe os dados a seguir.

Tipo de Documento: Folha de Aprovação do Projeto Final

Data da Emissão: 05/02/2025

Código de Autenticação: c4d2e3



A minha mãe, pela dedicação,
companheirismo e amor, DEDICO.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Mapa de localização do município de Caturité – PB.....	13
Figura 2 – Uso e cobertura da terra no município de Caturité - PB (1985).....	16
Figura 3 – Uso e cobertura da terra no município de Caturité - PB (1995).....	18
Figura 4 – Uso e cobertura da terra no município de Caturité - PB (2005).....	19
Figura 5 – Uso e cobertura da terra no município de Caturité - PB (2015).....	20
Figura 6 – Uso e cobertura da terra no município de Caturité - PB (2023).....	21

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. CONSEQUÊNCIAS DO FENÔMENO DA DEGRADAÇÃO	10
2.1 Leis e Políticas Públicas que Auxilia na Contenção do Processo da Degradação	11
3. DEGRADAÇÃO AMBIENTAL E A DESERTIFICAÇÃO NA PARAÍBA	11
4. METODOLOGIA	12
4.1 Caracterização da pesquisa e da área de pesquisa:	12
4.2 Percorso Metodológico	13
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	15
6. CONCLUSÃO	24

ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL DO USO E COBERTURA DA TERRA NO MUNICÍPIO DE CATURITÉ - PB: FRAGILIDADE AMBIENTAL E RISCOS À DESERTIFICAÇÃO

SPATIO-TEMPORAL ANALYSIS OF LAND USE AND COVER IN THE MUNICIPALITY OF CATURITÉ - PB: ENVIRONMENTAL FRAGILITY AND RISKS OF DESERTIFICATION

Candida Graziela Barbosa Soares^{1*}

RESUMO

Este estudo objetivou analisar a evolução do uso e cobertura da terra no município de Caturité - PB, localizado na região imediata e intermediária de Campina Grande, pertencente ao Estado da Paraíba, na mesorregião Borborema e microrregião cariri oriental, tendo como foco na fragilidade ambiental e nos riscos de desertificação. Para tanto, foram utilizadas busca por referências bibliográficas através da utilização de palavras chaves relacionadas a degradação ambiental, em plataformas como Scopus, ScieELO, repositórios e Google acadêmico, métodos de sensoriamento remoto, dados do MapBiomas e ferramentas como o Google Earth Engine e o Software QGIS como técnicas para construção de mapas, fazendo uso de informações de uso e cobertura referentes aos anos de 1985, 1995, 2005, 2015 e 2023. Diante do estudado, foi constatado uma perda de 53,31% da vegetação nativa e a substituição dessas áreas por pastagem, que por sua vez, degrada a cobertura vegetal do município, desencadeando em um maior risco ao processo de desertificação. As áreas de vegetação Caatinga, dominantes em 1985, foram reduzidas significativamente, se comparada ao ano de 2023. Dessa forma, os dados analisados demonstram que há a urgente necessidade de intensificar ações de monitoramento e de políticas eficazes para frear a degradação ambiental e o processo de desertificação.

Palavras-Chave: geotecnologias; uso e ocupação; desertificação; degradação ambiental.

ABSTRACT

This study aims to analyze the evolution of land use and coverage in the municipality of Caturité - PB, located in the immediate and interactive region of Campina Grande, belonging to the State of Paraíba, in the Borborema mesoregion and eastern Cariri microregion, focusing on fragility environment and there is no risk of desertification. To this end, searches of bibliographic references were used using words related to

^{1*}Graduanda em licenciatura em Geografia pela Universidade Estadual da Paraíba. E-mail: grazielasoesbarbosa@gmail.com

environmental manipulation, on platforms such as Scopus, ScieELO, repositories and Google Scholar, remote sensing methods, data from MapBiomas and tools such as Google Earth Engine and QGIS Software as techniques for constructing maps, using usage and coverage information for the years 1985, 1995, 2005, 2015 and 2023. The training revealed a loss of 53.31% of native vegetation and the replacement of these areas with pasture, which in turn degrades the municipality's vegetation cover, triggering a greater risk of the desertification process. The vegetation areas of the Caatinga, dominant in 1985, were significantly smaller compared to the year 2023. Therefore, the data analyzed demonstrate that there is an urgent need to intensify monitoring actions and appropriate policies to curb environmental management and the desertification process.

Keywords: geotechnologies; use and occupation; desertification; environmental degradation.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente considera-se o conceito de desertificação como o processo de degradação ambiental que atinge, durante décadas, uma determinada localidade com escassez na precipitação pluviométrica, erosão, compactação e perda de fertilidade dos solos, baixa e/ou desaparecimento completo da vegetação e degradação dos lençóis freáticos, que leva ao agravamento do déficit hídrico dos solos, entre outros. Segundo Conti (2008), a desertificação pode ser entendida como um conjunto de fenômenos naturais que conduzem determinadas áreas a se transformarem em desertos ou se assemelharem a eles. Em detrimento a tal afirmação, Martins (2009), fala que a desertificação é um processo complexo, resultante da interação entre ambiente e ação antrópica, e salienta que esse processo é de difícil definição territorial e solução.

Outra perspectiva a ser mencionada no contexto do processo de desertificação é a respeito de como a sociedade vem sendo ou ainda irá ser afetada em vários aspectos e sua possível adaptação a esta realidade. Reforçando o que foi dito anteriormente, o Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca – PAN, 2005, salienta a relação entre a pobreza e os processos de desertificação, ao explicar que “há consenso no que tange a identificação da pobreza como fator resultante dos processos de desertificação e, simultaneamente, como fator realimentador”.

Diante do avanço das áreas afetadas pela degradação resultante da ação antrópica, esta proposta de pesquisa justifica-se tendo em vista o reduzido número de estudos relacionados aos problemas, as causas, o avanço, a inexistência de ecologia política em Caturité-PB, bem como acerca das consequências geradas e a intensificação de problemas já existentes.

O município de Caturité, localizado na região imediata e intermediária de Campina Grande, pertencente ao estado da Paraíba, na mesorregião Borborema e microrregião cariri oriental, que faz limite com os municípios de Boqueirão, Queimadas, Barra de Santana, Campina Grande e Boa Vista.

A necessidade de trazer visibilidade para o processo de degradação ambiental em andamento no município motivou o delineamento dos objetivos vislumbrados

para o desenvolvimento deste estudo, visando evidenciar o processo que ocorre no município.

Em razão disto, toda a pesquisa deste estudo foi pautada na busca por respostas às seguintes questões: como ocorreu o processo histórico de uso e ocupação da terra no município de Caturité – PB?

Quais seus desdobramentos sobre o cenário ambiental e possível processo de desertificação?

O objetivo da pesquisa é analisar a evolução do uso e cobertura da terra no município de Caturité – PB com foco no apontamento de fragilidades ambientais e nos riscos à desertificação.

Como procedimento metodológico, foram realizadas busca bibliográficas, idas a campo no recorte espacial escolhido, criação de mapas de uso e ocupação da terra através do projeto do MapBiomas, *Google Earth Engine* e do *Qgis* no período escolhido (1985, 1995, 2005, 2015 e 2023) e realização de registros fotográficos.

2. CONSEQUÊNCIAS DO FENÔMENO DA DEGRADAÇÃO

Visando a maior compreensão, na literatura são citadas as consequências deste processo tão dinâmico que é a degradação ambiental, que vem obedecendo fatores, ordens e consequências, como: desertificação, arenização, salinização, erosão e laterização.

Para Silva e Suertegaray (2018), “[...] o conceito de arenização vem sendo usado pelos pesquisadores de diferentes localidades para referenciar o conjunto de processos erosivos, seu surgimento e ampliação de áreas arenosas”. Sendo utilizado para apontar as manchas arenosas que morfogeneticamente estão associadas às características litológicas (arenitos).

De acordo com Pedrotti et al., 2015, p. 1308-1324 *apud* Holanda et al., 2007, salinidade é uma condição do solo que acontece geralmente nas regiões áridas e semiáridas do mundo, que decorre principalmente pela alta concentração de sais.

De acordo com Pereira, pesquisador da EMBRAPA, (1988 p. 76-820, há um limite crítico de salinidade no qual as plantas deixam de crescer. Entretanto, antes que isto aconteça, o crescimento e o rendimento diminuem, progressivamente, com o aumento da salinidade.

Para Anunciação (2021), a variável mais significativa para compreender a erosão com indicador de degradação/desertificação é o uso e cobertura do solo. Isto ocorre por consequência de alguns fatores físicos como clima, ação da água, do vento, tipos de relevo e fatores antrópicos, como o manejo do solo realizado de forma inadequada.

Siqueira et al. (2014), de forma bastante sucinta classifica a laterização como processo de alteração por intemperismo que acontece devido a intensa lixiviação e precipitação, formando assim o laterito. Nesse contexto, é necessário que as condições climáticas sejam favoráveis e a precipitação atmosférica seja maior que a evapotranspiração potencial durante a maior parte do ano.

As consequências da desertificação vão além das degradações e modificações físicas da paisagem, englobam também as questões econômicas e sociais. Para Stipp (2006), dentro desta perspectiva pode-se esperar um agravamento significativo no quadro de desnutrição, falência econômica, baixo nível educacional e concentração de renda e poder que já existem tradicionalmente em muitas áreas propensas à problemática dos países pobres ou em desenvolvimento. Esta tendência evidencia-se ao observar-se as localidades afetadas pela desertificação que em seu grau mais avançado impossibilita o cultivo da agricultura familiar e de subsistência.

Ainda na fala de Stipp (2006 p. 41), em um solo degradado, se não forem adotadas medidas que eliminem as causas dessa degradação pode tornar-se desertificado, isto é, ter a sua fertilidade exaurida, além de perder a capacidade de retenção de água indispensável ao desenvolvimento da vegetação. Ainda segundo o autor, o crescimento populacional contribui para a exaustão dos recursos ambientais, pois a demanda é maior que sua capacidade.

Reforçando a ideia anterior, Sampaio (2005 p. 8), explica que a degradação das áreas ambientais quase sempre começa com o desmatamento e com a substituição da vegetação nativa por outra cultivada e de porte e/ou ciclo de vida diferentes. Substituindo espécies endêmicas por pastos herbáceos ou culturas de ciclo curto, exaurindo e infertilizando esse solo ao passar do tempo, gerando uma

queda na renda agropecuária, levando a deterioração nas condições econômico-sociais.

2.1 Leis e Políticas Públicas que Auxilia na Contenção do Processo da Degradação

Segundo a Lei Federal nº 6.938/81, “a Política Nacional do Meio Ambiente visa à compatibilização do desenvolvimento econômico-social em conjunto com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico” (art.4º, inciso I).

A princípio, apesar de parecer contraditório, esta lei busca trazer um equilíbrio na relação entre desenvolvimento econômico e preservação em termos de qualidade do meio ambiente, entretanto, trazendo para prática, normalmente a lei não é cumprida.

Acerca do conceito de desertificação, o Ministério do Meio Ambiente – MMA considera que a desertificação é o processo da degradação do meio ambiente por meio de uso danoso dos recursos e ecossistemas naturais nos espaços áridos, semiáridos e subúmidos secos, isto é, que já são suscetíveis a este fenômeno.

Diante do contexto apresentado, O Manual de Recuperação de Áreas Degradadas pela Mineração do IBAMA, (1990), explica a respeito da degradação:

A degradação de uma área ocorre quando a vegetação nativa e a fauna forem destruídas, removidas ou expulsas; a camada fértil do solo for perdida, removida ou enterrada; e a qualidade e o regime de vazão do sistema hídrico forem alterados. A degradação ambiental ocorre quando a perda de adaptação às características físicas, químicas e biológicas e é inviabilizado o desenvolvimento socioeconômico.

De acordo com a Lei Nº 13.153, de 30 de julho de 2015, em seu Art. 1º institui a Políticas Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca e seus instrumentos; e prevê a criação da Comissão Nacional de Combate à Desertificação - CNCD. A lei procura somar esforços no que se diz respeito ao combate à desertificação, dando mais credibilidade a esta luta, que vem sendo bastante debatida nos últimos tempos.

As políticas públicas visam auxiliar esse manejo de forma que a intervenção humana seja realizada, porém minimizando os impactos, isto é, causando menos danos possíveis e supostamente corroborando para uma maior preservação. Nesse sentido, de acordo com a legislação vigente no país, o MMA, o órgão que coordena a Política Nacional de Combate à Desertificação, além de intermediar negociações e a implementação dos compromissos internacionais assumidos pelo Governo do Brasil relacionados ao tema.

3. DEGRADAÇÃO AMBIENTAL E A DESERTIFICAÇÃO NA PARAÍBA

De acordo com Francisco et al (2014) o estado da Paraíba posiciona-se como líder no ranking dos estados que mais desmatam no Nordeste, em particular a região do Cariri, que é mapeada como grau de desertificação muito grave. Ainda neste estudo, Francisco aponta que a partir da metodologia utilizada em sua pesquisa para estimar a degradação da vegetação através do IDVL, mostrou que 45,64% da área do município de Sumé estão em processo de perda de biomassa e degradação. Corroborando com a fala de Araújo (2019):

A região do Cariri paraibano é uma das mais susceptíveis a este processo na Paraíba. Aliado às condições climáticas, a forma de exploração dos recursos naturais proporcionou ao ecossistema (Caatinga) um processo de degradação de seus recursos muito intensa, principalmente no que diz respeito aos solos, recursos hídricos e a cobertura vegetal.

Para além desta fala, ele ainda acrescenta que a Caatinga, apesar de sua importância, vem sendo desmatada gradualmente nos últimos anos devido ao consumo de lenha nativa, explorada de forma ilegal e insustentável para fins domésticos e industriais. Destacou também, que os municípios do Cariri Oriental praticam além da extração de lenha, como também são polos produtores em criação de caprinos do Nordeste brasileiros e defende que tais atividades são muito prejudiciais ao bioma Caatinga.

Souza (2016, p.103), descreve que grande parte das terras afetadas pela desertificação no estado da Paraíba têm como precursor o desmatamento excessivo, na superpastagem, no uso errado da irrigação e em algumas práticas de mineração. E ainda acrescenta em outro momento que [...] os maiores níveis de degradação grave ocorrentes no Estado da Paraíba se encontram nas microrregiões localizadas na Mesorregião da Borborema (Cariri Oriental e Ocidental e Seridó Oriental e Ocidental).

Dentro do contexto da degradação e desertificação em áreas dos municípios paraibanos, Silva (2016), descobre que o panorama da degradação ambiental em Cabaceiras tem ampla magnitude, não apenas pela sua expansão, mas principalmente pelo rápido processo de degradação. Ele argumenta que o fenômeno da desertificação que ocorre em Cabaceiras está associado a variabilidade climática, a estrutura geológica, as formas do relevo, os solos e a cobertura vegetal.

Segundo Tavares (2016) outro município paraibano demonstra passar pelo processo de degradação ecológica, o município de São João do Cariri, de acordo com o autor se caracteriza por apresentar uma vasta área suscetível à desertificação, onde os núcleos de desertificação identificados testemunham a presença deste fenômeno no município. Partindo desse ponto, o autor revela que há outros fatores encontrados no município que contribui para o fenômeno da desertificação, como o sobrepastoreio, que é considerado a atividade que mais contribui para a desertificação em escala mundial, além da prática de retirada de lenha para usar como matriz energética e que contribui diretamente para a degradação do solo e, conseqüentemente, a aceleração da desertificação na região.

4. METODOLOGIA

4.1 Caracterização da pesquisa e da área de pesquisa:

O município de Caturité, figura 1, objeto de estudo, localiza-se na região imediata e intermediária de Campina Grande, no estado da Paraíba, de acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2017).

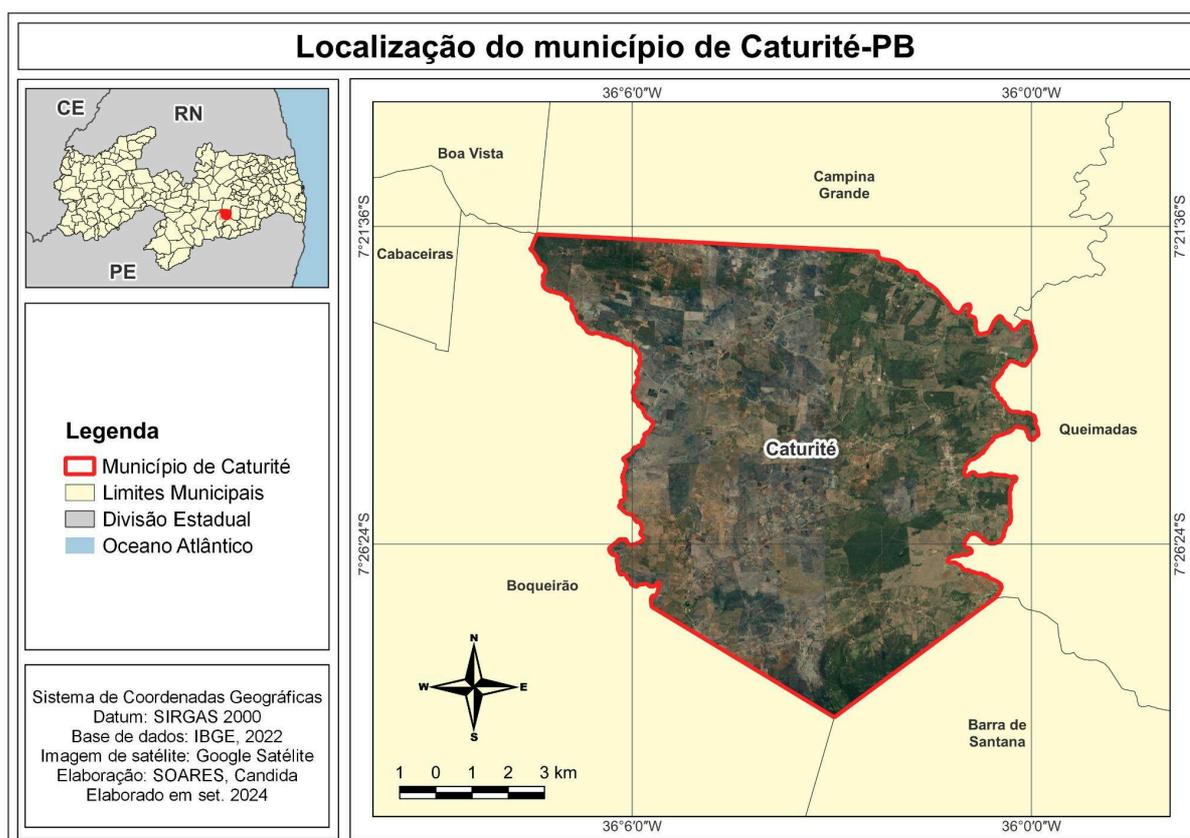
O uso do termo Cariri Oriental ainda é comum na região, tendo em vista que essa configuração de Meso e Microrregiões surge em 1989, e vai até o ano de 2017. Possui uma área territorial de 117,823 km, faz limite com os municípios de Boqueirão, Queimadas, Barra de Santana, Campina Grande e Boa Vista e com uma população de 5.254 pessoas segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

– IBGE, 2022.

O clima do município é do tipo BSh, conforme classificação de Köppen, caracterizando-se por ser quente e seco, com temperatura média entre 25° a 27° C e conta com precipitação média anual situadas entre 400 e 800 mm/anuais (Agência Nacional de Águas, 2009). Por conseguinte, a vegetação típica do município é a Caatinga.

O município possui base econômica no setor primário, destacando-se a pecuária extensiva, fazendo com que o município lidere a maior bacia leiteira da região, na atualidade (Martins, 2012).

Figura 1 – Mapa de localização do município de Caturité



Fonte: IBGE (2022).

4.2 Percurso Metodológico

Na primeira etapa foi a busca por referências bibliográficas através da utilização de palavras chaves relacionadas a degradação ambiental, monitoramento remoto para identificar processos de desertificação e a sistematização deste processo, fazendo uso de plataformas como Scopus, ScieELO, repositórios e Google acadêmico, para dar embasamento aos aspectos observados.

Para a construção do mapa de localização e dos mapas de uso e ocupação do solo foram utilizadas camadas vetoriais em formato *shapefile* dos municípios da Paraíba, Unidades Federativas e Oceano Atlântico retirados do banco de dados do IBGE e carregado para o software QGIS e utilizado a extensão do *Google Earth Pro* para a imagem de satélite, confeccionado o mapa.

Para realizar a análise temporal das mudanças de uso e cobertura da terra na área de estudo escolhida, foram utilizados os dados do acervo do projeto MapBiomas, coleção 9.0, a partir do uso de mosaicos de imagens de satélite por meio do *Landsat 8*, foram realizadas as classificações que resultaram nos mapas de cobertura e uso da terra para cada ano escolhido no recorte temporal, 1985, 1995, 2005, 2015 e 2023. Esses anos escolhidos para a observação se justifica por trata-se de um processo de degradação ambiental que ocorre de forma gradativa e silenciosa, principalmente no bioma da caatinga. Deste modo, foram criados mapas com intervalos de 10 anos cada, excerto o último mapa de uso e cobertura da terra.

Os mosaicos de uso e cobertura da terra fornecidos pelo Mapbiomas foram extraídos diretamente pelo *Google Earth Engine* através de códigos abertos na linguagem JavaScript, permitindo carregar e processar imagens de satélite para cada ano da série histórica de observação, com resolução espacial de 30 metros, onde cada pixel pode carregar até 105 camadas de informação para um ano, segundo o Mapbiomas, 2024. Posteriormente, estas imagens foram exportadas para *drive* em formato *Geotiff* e foram direcionadas como camadas *raster* no Qgis versão 3.22.13-Białowieża, para construção dos mapas de uso e cobertura da terra como meio de atingir os objetivos propostos, entender a ocupação e uso do solo da área de estudo e a dinâmica de degradação a qual à acomete.

O Mapbiomas em suas configurações já classifica e fornece uma paleta de cores correspondente a cada feição encontrada automaticamente em sua programação, tornando o processo de identificação das feições das classes muito mais acessível e didática, sendo possível através destas informações observar e analisar o recorte espacial, município de Caturité, objeto de estudo ao longo das décadas.

Quadro 1 – Classes e descrição das legendas utilizadas na coleção 9.0 do MapBiomas.

Categoria	Subcategoria	Descrição
Formação Savânica	Caatinga	Tipos de vegetação com predomínio de espécies de dossel semi-contínuo – Savana-Estépica Arborizada, Savana Arborizada.
Mosaico de Uso		Áreas de uso agropecuário onde não foi possível distinguir entre pastagem e agricultura. Pode incluir áreas de ocupação periurbana, como chácaras, sítios e condomínios.
Pastagem		Áreas de pastagem plantadas, diretamente relacionadas à atividade agropecuária. As áreas de pastagem natural, por sua vez, são predominantemente

		caracterizadas como formações campestres ou campo alagado, podendo ser submetidas ou não a práticas de pastejo. Na Amazônia, podem ocorrer áreas desmatadas recentemente, sem ainda ter iniciado a atividade agropecuária.
Corpos D'água		Rios, lagos, represas, reservatórios e outros corpos d'água.
Área Urbanizada		Áreas com significativa densidade de edificações e vias, incluindo áreas livres de construções e infraestrutura.
Outras Áreas não vegetadas	Caatinga	Áreas de superfícies não permeáveis (infraestrutura, expansão urbana ou mineração) não mapeadas em suas classes.

Fonte: MapBiomas coleção 9.0 (2024).5.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir dos resultados gerados, o município de Caturité ao longo do recorte temporal escolhido: 1985, 1995, 2005, 2015 e 2023 (Tabela 1), para o Uso e Cobertura da Terra, vem sendo alvo de intensas modificações antrópicas, ligado principalmente a ocupação e ao manejo do solo, com a retirada da vegetação endêmica do município para a agropecuária.

Tabela 1 – Valores das classes de uso e cobertura do solo no município de Caturité - PB.

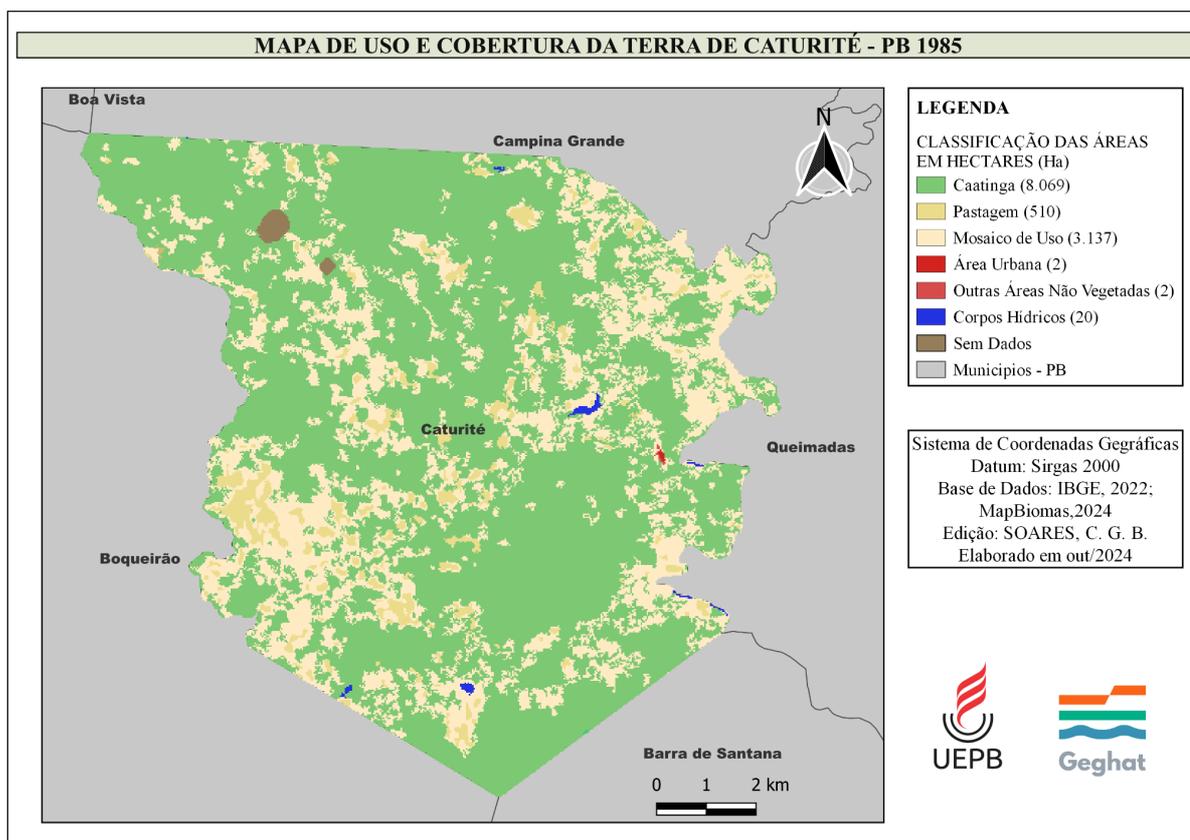
Classificação	1985		1995		2005		2015		2023	
	Área (ha)	Área (%)								
Caatinga	8.069	68,49	4.690	39,80	4.502	38,21	4.890	41,49	3.774	32,03
Pastagem	510	4,33	5.301	45,00	6.130	52,03	5.841	49,59	6.717	57,02
Mosaico de Uso	3.137	26,62	1.771	15,03	1.127	9,567	1.033	8,773	1.249	10,60

Área Urbanizada	2	0,02	3	0,03	6	0,05	13	0,11	37	0,31
Outras Áreas Não Vegetadas	2	0,02	4	0,03	10	0,08	5	0,04	7	0,06
Corpos Hídricos	20	0,17	7	0,06	8	0,07	-	-	4	0,03
Total	11.7	100	11.7	100	11.7	100	11.7	100	11.7	100
	40		76		83		82		82	

Fonte: Mapbiomas 9.0, 2024.
Elaborador: Soares, C. G. B. 2024

No ano de 1985 a classe da caatinga ocupava uma área de 8.069 Ha, cerca de 68,49% da área total do município de Caturité, ocupando a posição de classe de maior abrangência, representando quase 70% do território da área total (Figura 2). Indicando que no referido ano ainda não havia um uso desenfreado do solo para atividades econômicas, como práticas agropecuárias.

Figura 2 – Uso e cobertura do solo no município de Caturité (1985).



Fonte: Mapbiomas 9.0, 2024, IBGE, 2022
Elaborador: Soares, C. G. B. 2024

O Mapbiomas classificou esta classe como floresta savânica, entretanto, pelo projeto do Mapbiomas mapear através de imagens de satélite e classificar de modo abrangente todo o território nacional, há certas informações que são perdidas pelo percurso, tendo em vista que o Brasil tem dimensão continental. De acordo com

Cruz e Silva 2018 a escassez de produções científicas e mapeamentos sobre a Caatinga, gera carência de informações sobre o bioma e, comumente, os mapas produzidos apresentam um alto grau de generalização em sua legenda.

Podendo haver também nesta classe, uma sucessão ecológica como é o caso de uma vegetação secundária ou áreas de regeneração, devido a intensa atividade humana sobre esse ambiente em um período anterior e por tais motivos expostos ter sido classificada como formação savânica. Para Alves 2009, na região do Cariri ocorrem diferentes tipos de formações da caatinga, ocorrendo transições entre uma formação de caatinga secundária bem definida para outra terciária, muito embora ele afirme que isto ocorre através de fácies de transição, que resultam numa formação bem definidas.

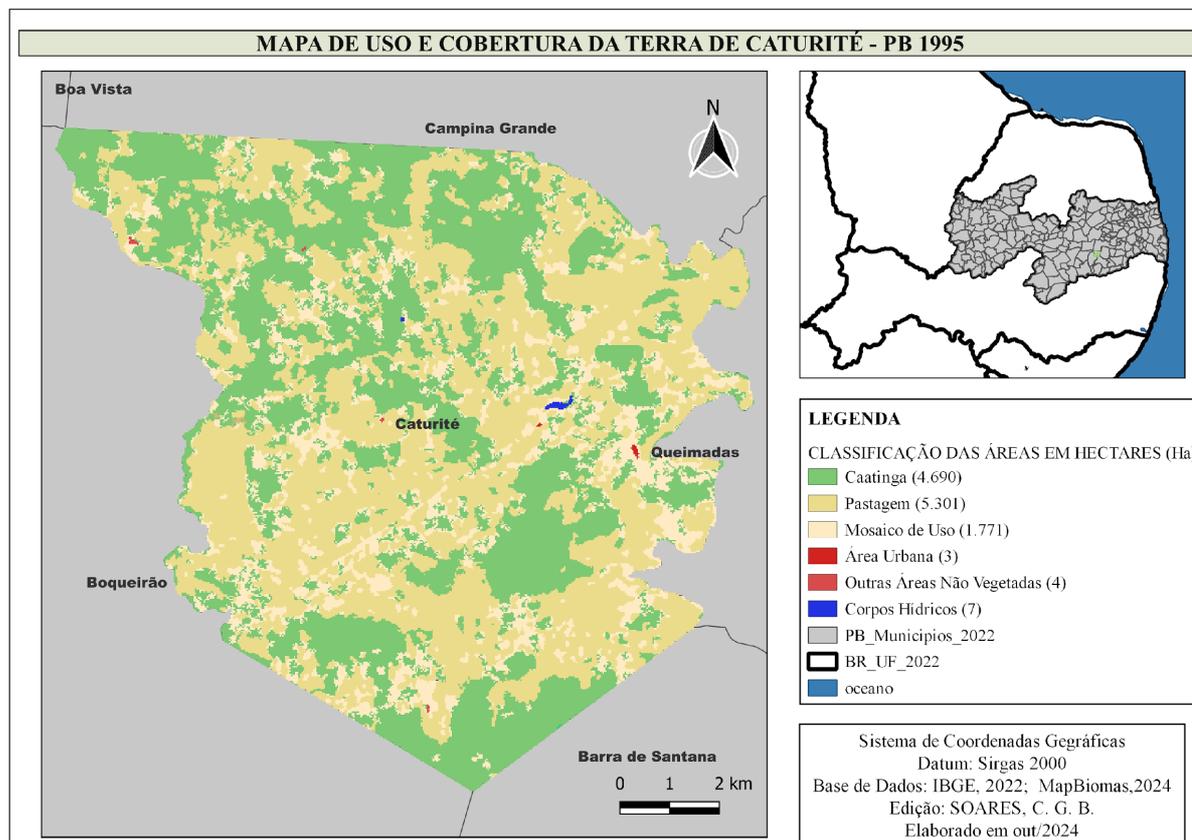
Por ser um mosaico antigo, possuir poucas imagens em sua composição e não haver tratamentos para esse período, há algumas áreas do mosaico que apresenta falhas como ausência de imagens e informações destas superfícies. Provavelmente no momento que o satélite *Landsat* passou em órbita sob a localidade escolhida e no referido ano, havia a presença de nuvens ou outros eventos atmosféricos que interferiram na coleta da refletância da superfície caturiteense.

A segunda classe mais expressiva, mosaico de uso, ocupava 26,61% do território municipal, com uma área de 3.137 hectares. Por essa classe ter diversos usos há a possibilidade de haver neste espaço construções civis isoladas nas áreas rurais como casas e chacras, além da utilização da terra para uso ligados à agropecuária.

A classe obtida como pastagem, no ano de 1985 possuía uma parcela de 4,33% em relação ao uso e ocupação da terra, abrangendo uma pequena área do município em detrimento às demais classes citadas anteriormente. A classe de área urbanizada e de outras áreas não vegetadas tiveram resultados semelhantes, ambas as classes, possuíam 2 hectares e porcentagem de 0,02% de ocupação da área, isto é, o município não detinha valores significativos referentes a essas classificações. No que tange os recursos hídricos, para o ano de 1985 ocupava 20 hectares, com 0,17% da área total, sendo grande parte destes hectares referentes ao corpo hídrico mais conhecido como Rio Bodocongó que atravessa a zona semiárida do Estado da Paraíba, passando pelos municípios de Puxinanã, Campina Grande, Queimadas e Caturité, até desembocar no Rio Paraíba, em Barra de Santana de acordo com Magalhães (2002).

A classe mais predominante do ano de 1995, em termos percentuais foi de pastagem, com um total de 45,00% e uma área de 5.301 hectares, mudando as configurações observadas na última década estudada (Figura 3), a paisagem que anteriormente era basicamente constituída de caatinga agora é substituída por pastagem, ligado à produção agropecuária. Dando início a uma nova dinâmica comportamental do uso e ocupação do município.

Figura 3 — Uso e cobertura do solo no município de Caturité (1995).



Fonte: Mapbiomas 9.0, 2024, IBGE, 2022
Elaborador: Soares, C. G. B. 2024

Em 1995, a classe posterior que teve mais destaque na ocupação do solo foi a da caatinga, entretanto, isso não reflete necessariamente em uma conservação da vegetação, tendo em vista que essa classe alcançou apenas 39,69% e uma extensão de 4.690 hectares. Houve claramente uma queda no percentual da caatinga, caindo quase pela metade em comparação com o ano de 1895. Analisando esse dado, é visível que neste intervalo de dez anos houve uma grande mudança paisagística da cobertura vegetal e do uso e cobertura do município, dando lugar a postos, como fica claro na figura 2, em um curto espaço de tempo.

A classificação de mosaico de uso obteve ao longo da primeira década de observação uma redução em sua área de atuação, contando no ano de 1995 com 1.771 Ha, ocupando 15,03% da área total do município, uma redução em torno de 11,59%. Em virtude de a classe de uso ser muito ampla, não é possível ter uma noção exata de qual uso da classe obteve uma diminuição.

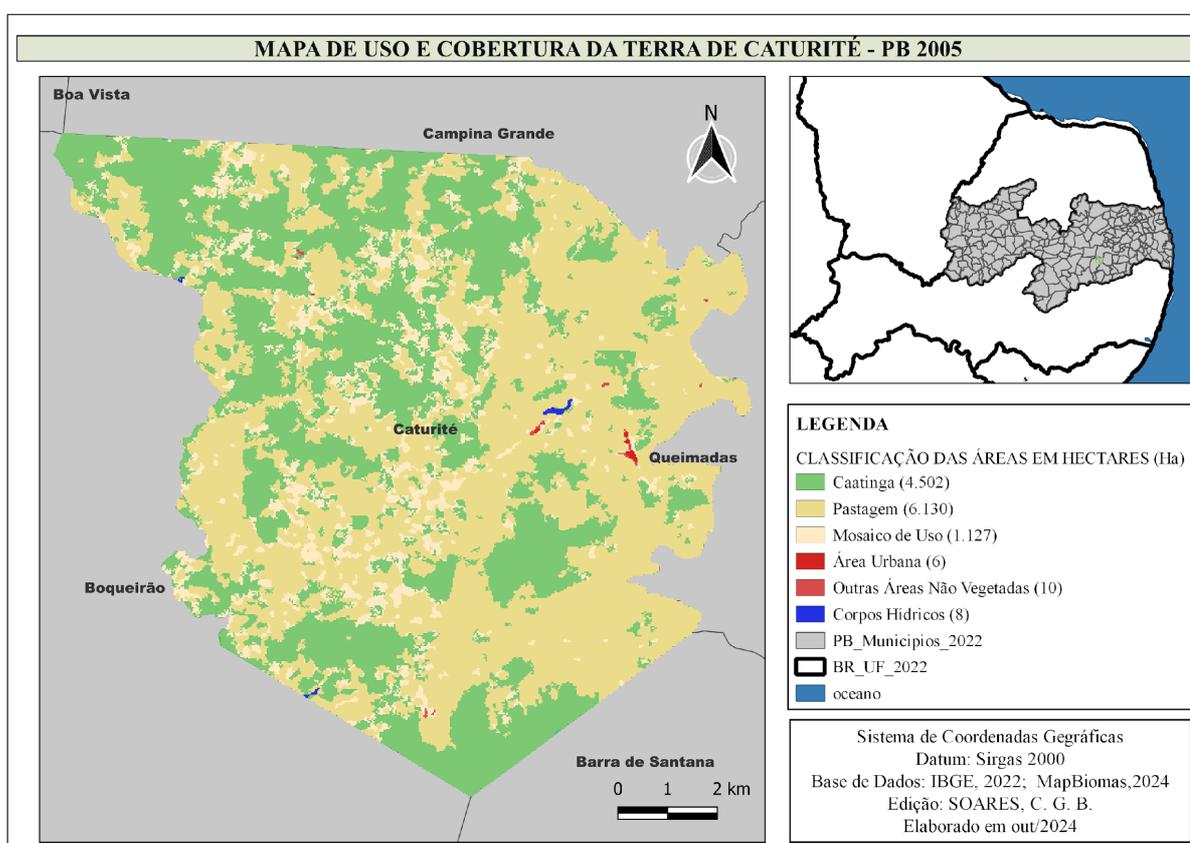
Não foi observado para este ano de observação modificações substanciais no que se refere às outras áreas não vegetadas, que subiu para 4 hectares e área urbanizada para 3 hectares, mudanças quase nulas, demonstrando que nessa década não houve um crescimento tangível no crescimento urbano. Além disto, os corpos hídricos receberam uma pequena redução, algo em torno de -0,43%, tendo em vista que saiu de 20 hectares para 7 hectares, provavelmente com a retirada da cobertura vegetal do município a taxa evaporação se tornou mais intensas nos corpos hídricos perenes, tornando os recursos cada vez mais escassos.

A partir deste momento é possível observar o início da degradação ambiental do município de Caturité, encaminhando para vulnerabilidade ecológica e possíveis danos irreparáveis. O que corrobora com a fala de Alves (2009):

Compreende-se que a desertificação é uma crise ambiental cujo término é o surgimento de paisagens desérticas, caracterizada pela degradação com o desaparecimento irreversível de algumas espécies vegetais e pelo esgotamento definitivo dos planos de água superficiais, baixa dos lençóis freáticos e pelo aumento da degradação dos solos em virtude de uma exacerbação dos processos de erosão hídrico e eólico.

Para a análise de 2005 temos o uso de pastagem como a maior classe de ocupação do território assim como no ano anterior (Figura 4), entretanto neste ano obteve-se novamente um crescimento para esta classificação, alcançando um pouco mais da metade da área caturiteense, com 52,03%, quebrando o recorde anterior, devastando ainda mais a vegetação ali presente anteriormente para ceder lugar para atividades agrícolas e da pecuária bovina.

Figura 4 – Uso e cobertura do solo no município de Caturité (2005).



Fonte: Mapbiomas 9.0, 2024, IBGE, 2022
Elaborador: Soares, C. G. B. 2024

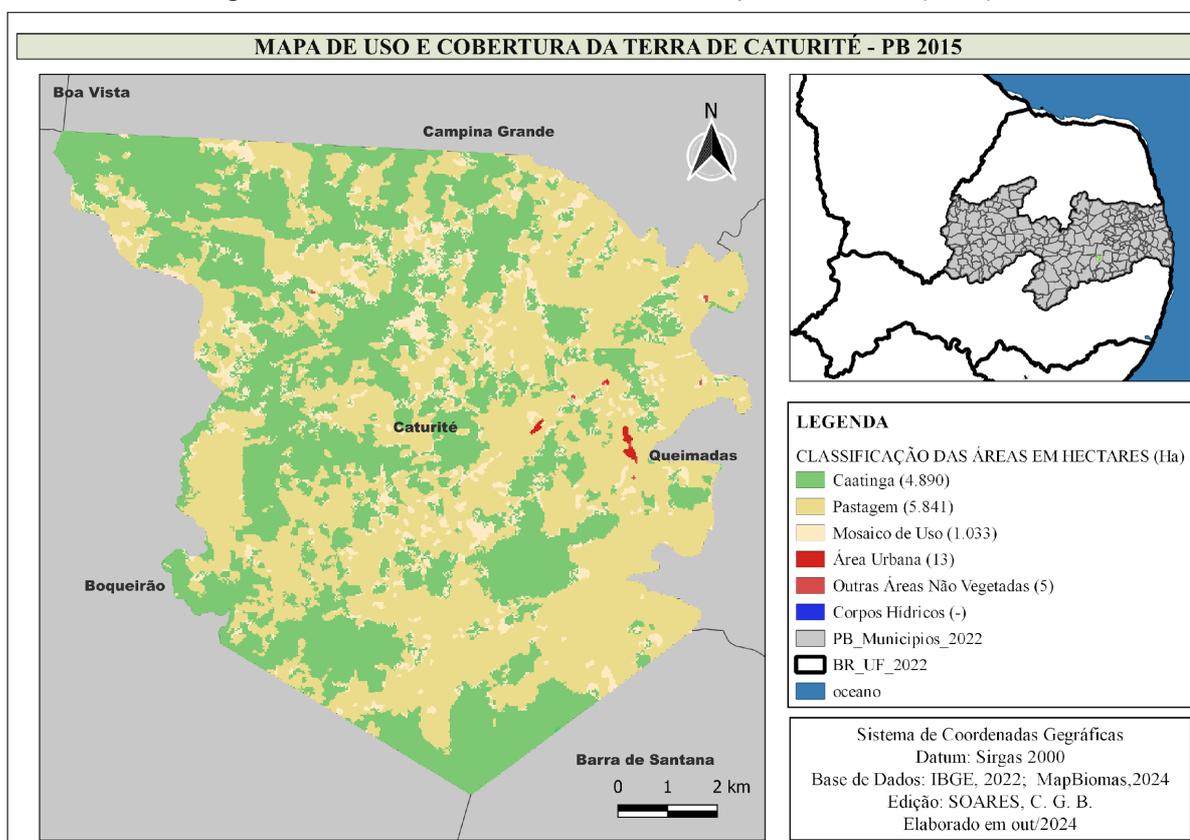
No que tange a caatinga, segundo o Mapbiomas (2024) durante esse período ocorreu novamente uma redução em sua área de abrangência, desta vez alcançou 4,502 hectares e 38,21% de Caturité, com a diminuição foi dado espaço para outras classes ocuparem e usarem esse solo.

Seguindo a análise, constatou-se novamente reduções na classificação de Mosaico de Uso, pois sua área de uso do solo ocupava 1.127 hectares e passou a ter presença em apenas 9,56% da área estudada, levando em consideração que no ano de 1985 esta classe detinha 26,62% houve um remanejamento na distribuição dos usos desta para outras classes no ano de 2005.

A classe de Áreas Urbanizadas no ano de 2005 registrou 6 Ha e uma porcentagem equivalente a 0,05%, um pequeno aumento para esta classificação, o que significa que mais edificações foram construídas no município e conseqüentemente a isto, cresceu as outras Áreas Não Vegetadas com cerca de 10 hectares, equivalente a 0,08%. A respeito dos Corpos Hídricos, não obteve variação plausível para este ano.

As observações realizadas para o ano de 2015 (Figura 5), de acordo com o Mapbiomas (2024), obteve-se uma diminuição para a classe de maior predominância no uso e cobertura do solo da área estudada, a Pastagem, alcançando 5.841 hectares e porção de 49,59% da área total. Em contrapartida, a Caatinga conseguiu um aumento em sua cobertura vegetal, provavelmente em razão a uma vegetação temporária, contando no ano de 2015 com uma área de 4.890 hectares e uma parcela de 41,49% de ocupação do recorte territorial em análise.

Figura 5 - Uso e cobertura do solo no município de Caturité (2015).



Fonte: Mapbiomas 9.0, 2024, IBGE, 2022
Elaborador: Soares, C. G. B. 2024

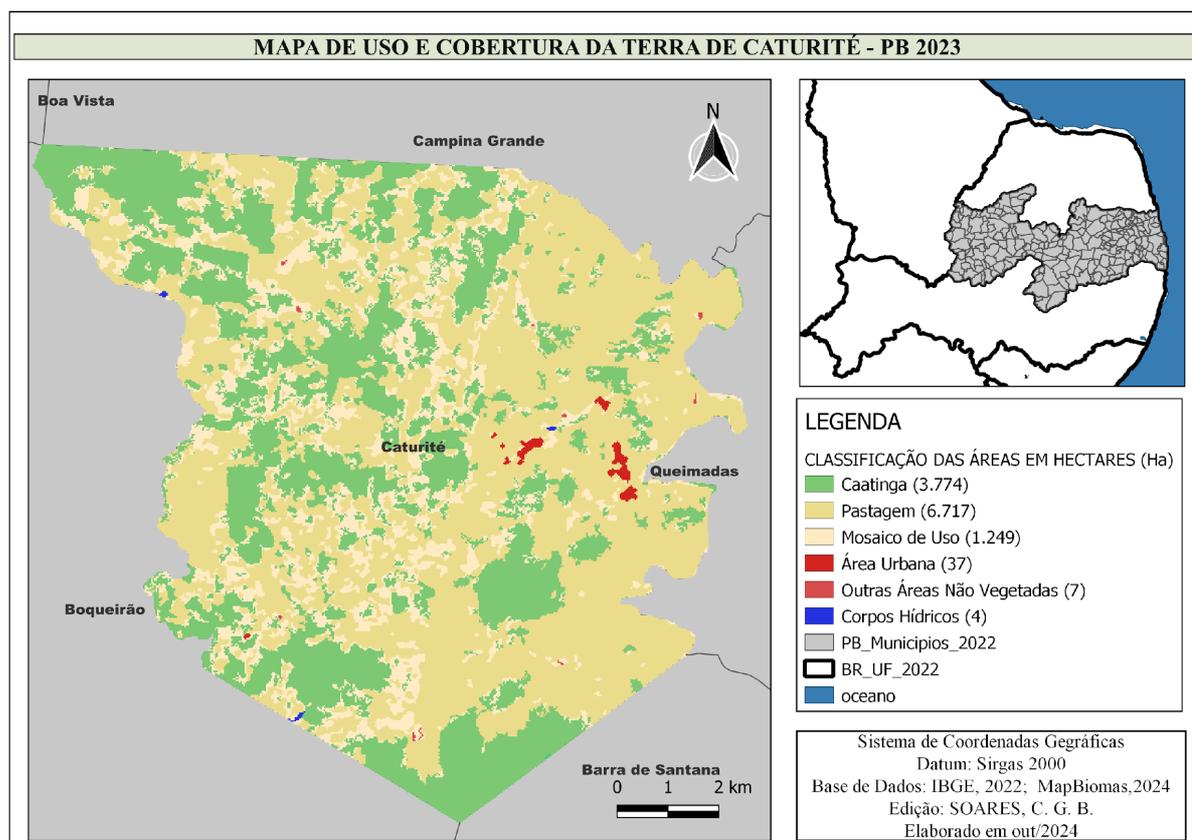
Em seqüência, foi de grande importância analisar as demais classes encontradas nos mapas de uso e ocupação do município para o ano de 2015, visto que se passou uma década desde o último ano observado havendo algumas mudanças como a ocorrida na classe de Corpos Hídricos, que não obteve registro para este ano analisado.

Ademais, a classe de Áreas urbanizadas cresceu, contando neste período com 13 hectares e uma porção de 0,11% do território. Paralelamente a isso, as Outras Áreas Não Vegetadas diminuíram em 50% em comparação ao ano de 2005,

com uma extensão de 5 hectares e uma participação de 0,4% no território, causado provavelmente devido a utilização destas áreas não vegetadas para a construção civil nas áreas urbanizadas do município.

Para o último ano de estudo (Figura 6), foram observadas e comparadas as classes (1985-2023) e realizado uma comparação quantitativa e temporal do uso e ocupação do solo e respectivamente estas foram interpretadas a partir dos dados obtidos pelo Mapbiomas.

Figura 6 – Uso e cobertura do solo no município de Caturité (2023).



Fonte: Mapbiomas 9.0, 2024, IBGE, 2022

Elaborador: Soares, C. G. B. 2024

No primeiro momento de observação é inegável a mudança tangível que ocorreu em relação a perda da cobertura vegetal, pois o município de Caturité nestes trinta e oito anos de estudo apresentou uma grande redução na classe tida como Caatinga, onde em 1985 tinha 8.069 hectares e 68,49% da área total e no ano de 2023 possuía 3.774 hectares e ocupava 32,03% (tabela 1) do município, sofrendo uma redução na variação percentual de -53,31% da área de atuação desta classe, como demonstrado na tabela 2. Entretanto, a situação é mais grave do que aparenta, tendo em vista que há o encontro de espécies exóticas no espaço estudado, sendo confundido espectralmente como espécies da caatinga, já que essas espécies estão difundidas entre a vegetação endêmica.

Imagem 1: Área de Caatinga Degradada no Município de Caturité – PB.



Fonte: SOARES, C. G. B. 2024. Local: Sítio Bonita, out. 2024

Há dois aspectos a serem citados na imagem, espécies intrusas com coloração verde vivo como o *Euphorbia tirucali* (avelós) que é uma planta de origem africana levada a diversos países tropicais, dentre eles o Brasil, no qual se aclimatou melhor na região Nordeste, Alves (2012).

Imagem 2: Cobertura vegetal nativa degradada e espécie intrusa no Município de Caturité – PB.



Fonte: SOARES, C. G. B. 2024. Local: Sítio Bonita, out. 2024

Ademais, pode se observar duas coberturas vegetais distintas, uma a qual já está em estado de desaparecimento vegetal e outra cobertura que se apresenta em

bom estado de vigor vegetativo ao fundo da imagem, com uma coloração verde destoante do contexto da degradação. Segundo Nunes (2024):

A Algaroba é de fato uma planta bastante invasora no que diz respeito aos seus efeitos nos ecossistemas de modo geral: ela consome grandes quantidades de água e exclui outras espécies de plantas, principalmente as nativas, que sofrem com a concorrência com esta espécie estrangeira invasora.

Essa espécie é responsável por maquiar a atual situação do fenômeno da desertificação do município, pois esse fenômeno vai muito além de dados quantitativos, também se apresenta pela perda da biodiversidade vegetal. De modo semelhante, o estudo realizado no município de Monteiro – PB por Pegado *et al* (2006) afirma que participação da *Prosopis juliflora* alterou a fitodiversidade do ambiente invadido, a ponto de torná-la um conjunto distinto, quanto à composição florística, à diversidade e à estrutura.

Tabela 2: Variação Percentual (1985-2023)

Classificação	Percentual 1985	(%)	Percentual 2023	(%)	Variação (%)
Caatinga	68,49%		32,03%		-53,31%
Pastagem	4,33%		57,02%		+1.226%
Mosaico de Uso	26,62%		10,60%		-60,23%
Área Urbana	0,02%		0,31%		+1.450,00%
Outras Áreas Não Vegetadas	0,02%		0,06%		+200,00%
Corpos Hídricos	0,17%		0,03%		-82,40%

Fonte: Mapbiomas 9.0, 2024.
Elaborador: Soares, C. G. B. 2024

Nestes 38 anos, de acordo com os dados (tabela 2), o município de Caturité-PB acumulou um aumento em cerca de mais de 1.226% na classe de Pastagem, pois no ano de 2023 o solo caturiteense foi utilizado em torno de 57,02% para criação de bovinos. Segundo Aguiar (2020). Caturité foi considerado mais resiliente em função da presença de tecnologias de manejo, como as presenças mais significativas da raça Holandesa e da venda direta de sua produção resultando em maior produtividade e renda para os produtores e suas famílias contribuindo para a sustentabilidade da pecuária leiteira do município.

De Forma divergente, ocorreu diminuição na classe de Mosaico de Uso, pois esta sofreu perdas no território a qual usava para fins mistos voltados para agriculturas e residências rurais. No que consta o ano de 2023 a área usada para tal finalidade chegava a 1.249 hectares e 10,60% do total do município, tendo uma redução de 60,23%, essas atividades ocorridas nessa classe possivelmente foram direcionadas para a classe de pastagem e outras áreas não vegetadas.

No que consta a classificação de Área Urbanizada, nos anos estudados apresentaram um crescimento, pois no ano de 2023 havia 37 hectares, o que

corresponde a 0,31% do território e comparando a década de 80 obteve-se um crescimento de 1450% da área total do local de estudo. Significando mais áreas construídas e conseqüentemente mais população residente da zona urbana.

De modo correlato, às outras áreas não vegetadas cresceram, áreas de solo exposto, áreas consideradas impermeáveis como asfalto e/ou a expansão urbana, corroboram para este crescimento. No último ano de observação essa classe obteve 7 hectares e um porcentagem 0,06% de uso da terra, com um aumento assustador de +200% em comparação com o primeiro ano estudado do município de Caturité, culminando ainda mais para a fragilidade ambiental e o processo da desertificação do recorte espacial analisado.

Por fim, em relação aos corpos hídricos, após dez anos da última observação esses corpos voltaram a surgir em 4 hectares ocupando 0,03% do município, porém, quando comparados ao ano de 1985 obteve uma variação de -82,40% uma redução significativa onde já havia baixos volume hídricos.

6. CONCLUSÃO

Diante dos dados fornecidos pelo MapBiomas da coleção 9, foi possível analisar e diagnosticar de forma acessível e sem custos as informações necessárias para a viabilização deste estudo.

Todavia, as imagens espectrais geradas pelo MapBiomas a partir do satélite *Landsat 8* com resolução a 30 metros não consegue distinguir a cobertura vegetal nativas e suas sucessões ecológicas de espécies invasoras, como *Euphorbia tirucali* (avelós) e a *Prosopis juliflora* (algaroba), tornando-se imprescindível o levantamento florístico do município para constatar a perda da biodiversidade da flora local, que já demonstra claramente a sua fragilidade ecológica pelos registros fotográficos.

Outro ponto importante obtido através deste estudo foi a constatação da diminuição em mais da metade da cobertura vegetal do município, a Caatinga, evidenciando a realidade assustadora do início de um processo de desertificação.

Ademais, as áreas não vegetadas ao longo do estudo aumentaram, dando credibilidade à questão norteadora desta pesquisa.

Associado a esses fatores, está o crescimento anormal das áreas usadas para pastagem, ocupando mais da metade de toda área estudada, em razão do município ter sua economia baseada na criação de gado, o que sugere que a tendência é de um crescimento progressivo e que nos próximos anos esse quadro estará inclinado a piorar, podendo levar o município a um estado irrecuperável.

Considerando o exposto, é necessário que haja uma intensificação nos estudos voltados para esta temática, não somente para esse recorte espacial, mas em todos aqueles que apresentam fragilidades ambientais, supervisão dos órgãos competentes e o acompanhamento espacial deste processo por meio das geotecnologias para identificar e monitorar os avanços.

REFERÊNCIAS

- AESA. Agência Executiva de Águas do Estado da Paraíba. Dados meteorológicos. Disponível em: <<http://www.aesa.pb.gov.br>>. Acesso em: 18 ago. 2024.
- AGUIAR, S. C.; LIMA, V. L. A.; SILVA, P. F.; DANTAS NETO, J. D.; FARIAS, M. S. S.. Sustentabilidade da pecuária leiteira do semiárido brasileiro com base em vulnerabilidade e resiliência socioecológica. *Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais*, v.11, n.2, p.236-248, 2020. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2020.002.0025>.
- ALVES, Elcio Moreira; NEPOMUCENO, Júlio César. Avaliação do efeito anticarcinogênico do látex do avelós (*Euphorbia tirucalli*), por meio do teste para detecção de clones de tumor (warts) em *Drosophila melanogaster*. *Perquirere*, 9(2):125-140, dez. 2012
- ALVES, J. J. A. Caatinga do Cariri Paraibano. *Geo-nomos*, Belo Horizonte, v. 17, n. 1, p. 19-25, 2009. Disponível em: < <https://doi.org/10.18285/geonomos.v17i1.80> >. Acesso em: 25 ago. 2024.
- ANUNCIACÃO, Felipe Santos; LOBÃO, Jocimara Souza Britto; SOUZA, Deorgia Tayane Mendes de. **EROSÃO E DESERTIFICAÇÃO: ANÁLISE GEOAMBIENTAL DO POLO JEREMOABO – BAHIA**. XXV Seminário de Iniciação Científica. Ed. n. 25 (2021).
- ARAUJO, Everardo V.S.B. ARAUJO, Maria do Socorro B. SAMPAIO, Yony S.B. **IMPACTOS AMBIENTAIS DA AGRICULTURA NO PROCESSO DE DESERTIFICAÇÃO NO NORDESTE DO BRASIL**. *Revista de Geografia (Recife)* v. 22, n.1, p. 90 – 112, 2005.
- ARAÚJO, Sérgio Murilo Santos de; BARBOSA, Anselmo de Araújo. AVALIAÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DA DESERTIFICAÇÃO EM MUNICÍPIOS DO CARIRI ORIENTAL PARAIBANO (1999 A 2018). (2019). *Revista GeoSertões*, 4(8), 49-66. Disponível em: <https://doi.org/10.56814/geosertoes.v4i8.1378>. Acesso em: out. 2024.
- CONTI, J. B. O conceito de desertificação. *Climep: Climatologia e Estudos da Paisagem*, v. 3, n. 2, p. 39-52, 2008. Tradução Disponível em: <http://cecemca.rc.unesp.br/ojs/index.php/climatologia/article/view/2091/2203>. Acesso em: 16 nov. 2024.
- FRANCISCO, P. R. M.; RIBEIRO, G. do N.; MORAIS Neto, J. M. de; ARAGÃO, K. P. Avaliação da Degradação da Caatinga do Município de Sumé-PB Estimado pelo Volume de Biomassa da Vegetação Lenhosa. *Revista Brasileira de Geografia Física* V. 07 N. 01(2014) 117-129.
- HE, Chunyang et al. Improving the normalized difference built-up index to map urban built-up areas using a semiautomatic segmentation approach. *Remote Sensing Letters*, [s.l.], v. 1, n. 4, p.213-221, dez. 2010. Informa UK Limited. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1080/01431161.2010.481681>>. Acesso em: 2 fev. 2024.
- HOLANDA, A. C.; SANTOS, R. V.; SOUTO, J. S.; ALVES, A. R. 2007. **Desenvolvimento inicial de espécies arbóreas em ambientes degradados por sais**. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, v.7, n.1, p.39-50.

HUETE, A. R. Soil-adjusted vegetation index (SAVI). *Remote Sensing of Environment*, 25: 89-105. 1988. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/003442578890106X>>. Acesso em: 2 fev. 2024.

IBGE. Cidades: Caturité. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/caturite/panorama>. Acesso em: 6 set. 2024.

MAGALHÃES, N. F. et al.. Principais impactos nas margens do Baixo Rio Bodocongó - PB, decorrentes da irrigação com águas poluídas com esgoto. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 6, n. 1, p. 128–135, jan. 2002.

MARTINS, Valdiane Moreira; MELO, Josandra Araújo Barreto. USO DAS TERRAS E DESENCADEAMENTO DE PROCESSOS DE DESERTIFICAÇÃO EM ÁREA DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO. *Revista de Geografia (UFPE)* V. 29, No. 3, 2012.

MARTINS, Bruno; REBELO, Fernando. Erosão e paisagem em São Vicente e Santo Antão (Cabo Verde): o risco de desertificação. *Territorium*. Edi. N.º 16 (2009).

Ministério do Meio Ambiente. Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/gestao-territorial/combate-a-desertificacao/convencao-da-onu.html>. Acessado em: 19 de Abril de 2023.

NUNES, MARCOS ANTONIO; PAIVA, VITÓRIA MARIA AVELINO DA SILVA. A PROLIFERAÇÃO DA ALGAROBA (PROSOPIS JULIFLORA) NA NASCENTE DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CEARÁ-MIRIM EM LAJES/RN. *Revista Multidisciplinar de Educação e Meio Ambiente*. V. 5, Nº 2, 2024. ISSN: 2675-813X

O MANUAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS PELA MINERAÇÃO: TÉCNICAS DE VEGETAÇÃO/IBAMA. 1990.

PEDROTTI, Alceu, et al. **Causas e consequências do processo de salinização dos solos.** *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental Santa Maria*, v. 19, n. 2, mai-ago. 2015, p. 1308-1324 *Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas – UFSM*.

PEDROTTI, et al. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental Santa Maria*, v. 19, n. 2, mai-ago.2015, p. 1308-1324 *Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas – UFSM* ISSN: 22361170

PEGADO, C. M. A. et al.. Efeitos da invasão biológica de algaroba: *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. sobre a composição e a estrutura do estrato arbustivo-arbóreo da caatinga no Município de Monteiro, PB, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, v. 20, n. 4, p. 887–898, out. 2006.

PEREIRA, José Ribamar. **Solos Afetados por Sais.** *Recomendações de Adubação para o Estado de Pernambuco* p. 76-82. 1988, EMBRAPA.

Política Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca e seus instrumentos. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13153.htm.. Acessado em: 18 de Abril de 2023.

POLÍTICA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Disponível em:< http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm> Acessado em: 18 de Abril de 2023.

ROUSE, J.W.; HAAS, R.H.; SCHELL, J.A.; DEERING, D.W. Monitoring vegetation systems in the great plains with ERTS. In: THIRD ERTS SYMPOSIUM, 351.. 1973, Washington: NASA,v.1, 1973,p. 309-317.

SILVA, Ivamauro Ailton de Sousa, SUERTEGARAY, Dirce Maria Antunes. **ARENIZAÇÃO NO BRASIL: UM COMPARATIVO COM AS VARIAÇÕES CLIMÁTICAS REGIONAIS**. Revista de Geografia - PPGeo – UFJF. Ed. v. 8 n. 2 (2018).

SILVA, V. de P., MEDEIROS, R. M. de, & LINS, R. M. A. (2024). Flutuações climáticas e impactos ambientais na desertificação em Cabaceiras–PB, Brasil. Estudos Universitários, 40(2), 351–377. <https://doi.org/10.51359/2675-7354.2023.259451>.

SIQUEIRA, A. C. A.; MAGINI, C.; DANTAS, E. L.; FUCK, R. A.; SASAKI, J. M. **Lateritas do Domínio Médio Coreaú – Comportamento geoquímico de mantos lateríticos do Noroeste do Estado do Ceará**. *Brazilian Journal of Geology*. 2014. p. 249-264.

SOUZA, B. I. **Cariri paraibano: do silêncio do lugar à desertificação**. 2008. 198 f. Tese. (Doutorado em Geografia) – UFRGS, Porto Alegre.

SOUZA, Bartolomeu Israel de; LIMA, Eduardo Rodrigues Viana de. **DESERTIFICAÇÃO NA PARAÍBA**. Potencialidades do Bioma Caatinga: marcas sobre convivência e resistência. Ituiutaba: Barlavento, 2016. Vol. II. p. 101-113.

SPERLE DA SILVA, Diego Vicente; MADUREIRA CRUZ, Carla Bernadete. Tipologias de Caatinga: Uma Revisão em Apoio a Mapeamentos Através de Sensoriamento Remoto Orbital e GEOBIA. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, Brasil, v. 35, p. 113–120, 2018. DOI: 10.11606/rdg.v35i0.142710. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rdg/article/view/142710>. Acesso em: 27 out. 2024.

STIPP, Marcelo Eduardo Freres. **A ocupação do solo e a ocupação do solo e a problemática da arenização e do voçoramento no município de Paranaíba-PR**.

TAVARES, Válter Cardoso; RAMOS, Nerize Laurentino. A desertificação em São João do Cariri(PB): uma análise das vulnerabilidades. *Revista Brasileira de Geografia Física* v.09, n.05 (2016) 1384-1399. Disponível em: <<https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/article/view/233819/27347>> acesso em: nov. 2024.

AGRADECIMENTOS

Ao chegar ao final desta caminhada acadêmica, percebo que nenhum percurso é trilhado sozinho. Cada etapa concluída, cada obstáculo superado e cada conquista alcançada foram possíveis graças ao apoio e incentivo de inúmeras pessoas que, de alguma forma, fizeram parte dessa jornada.

Agradeço primeiramente a Deus, por me dar forças nos momentos de dificuldade e iluminar meu caminho com sabedoria e perseverança. Sem Ele, nada disso seria possível.

À minha mãe, que sempre esteve ao meu lado com amor incondicional, me incentivando, acreditando em mim mesmo quando eu mesma duvidava. Seu carinho, sua dedicação e sua paciência foram os pilares que sustentaram minha trajetória.

Aos meus amigos, que compartilharam comigo risadas, desabafos, desafios e conquistas. Durante o período da pandemia, em meio a tantas incertezas, nos unimos e nos ajudamos mutuamente, fortalecendo ainda mais nossos laços. Foram noites de estudo, mensagens de incentivo, material compartilhado e muita resiliência. Sem vocês, esse percurso teria sido muito mais árduo.

Não posso deixar de agradecer aos motoristas municipais que me levavam para a UEPB. Eles foram verdadeiros companheiros de jornada, garantindo que eu chegasse em segurança à universidade.

A todos os funcionários da UEPB, que com palavras amigas, regadas a alegria e conversas diárias, ajudaram a tornar a universidade um ambiente mais acolhedor e humano. Em meio às rotinas acadêmicas, sempre havia um sorriso, uma conversa descontraída, um incentivo inesperado que me motivava a seguir em frente. Pequenos gestos que se tornaram essenciais na minha permanência na instituição.

Agradeço também a todos os incentivos que a UEPB me proporcionou ao longo dos quatro anos de estudo. Cada evento, cada projeto, cada oportunidade foi um passo a mais em minha formação, moldando não apenas minha vida acadêmica, mas também meu crescimento pessoal e profissional.

Aos meus professores, que foram além de mestres e se tornaram exemplos de dedicação, paciência e compromisso com o ensino. Alguns me mostraram que o estudo é o melhor caminho a ser percorrido, enquanto outros me ensinaram que a educação vai muito além das salas de aula – trata-se de humanidade, respeito e empatia.

Gostaria de expressar minha profunda gratidão ao grupo de estudo GEGHAT da UEPB, que me acolheu e abriu as portas para o universo científico. Foi nesse espaço de troca, aprendizado e crescimento que pude dar meus primeiros passos na pesquisa, sempre incentivada por mentes brilhantes e generosas. Obrigada por cada discussão enriquecedora, cada orientação e pelo apoio inestimável ao longo dessa caminhada.

Também estendo meu sincero agradecimento ao Jardim Botânico da UEPB e à professora Ledian, que me proporcionaram minha primeira oportunidade na iniciação científica. Foi um momento decisivo, onde aprendi a enxergar a ciência de perto, com curiosidade e respeito pela natureza. A confiança depositada em mim foi essencial para minha formação e para que eu acreditasse no meu potencial.

A todos que fizeram parte desse percurso, meu muito obrigada! Cada experiência vivida ao lado de vocês moldou a pesquisadora e profissional que estou me tornando.

E, claro, ao meu orientador, Prof. Dr. Rafael Albuquerque Xavier, pelo apoio, paciência e dedicação ao longo dessa pesquisa. Sua orientação foi fundamental para que este trabalho se concretizasse. Obrigada por cada conselho, cada revisão e cada incentivo para que eu continuasse avançando.

Por fim, agradeço a todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para que esta caminhada fosse possível. Cada palavra de incentivo, cada gesto de apoio, cada momento compartilhado teve um significado especial. Essa conquista não é apenas minha, mas de todos que fizeram parte dessa história. Obrigada!