



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO DE RISCOS E DESASTRES
NATURAIS NA AMAZÔNIA

LOURIVAN CARNEIRO DE SOUZA

MAPEAMENTO DE ÁREAS URBANAS SUCETÍVEIS A INCÊNDIOS EM MARABÁ

BELÉM/PA

2023

LOURIVAN CARNEIRO DE SOUZA

MAPEAMENTO DE ÁREAS URBANAS SUCETÍVEIS A INCÊNDIOS EM MARABÁ

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gestão de Risco e Desastres Naturais na Amazônia, do Instituto de Geociências, da Universidade Federal do Pará, como requisito à obtenção do título de Mestre.

Área de concentração: Minimização de Riscos e Mitigação de Desastres Naturais na Amazônia.

Linha de pesquisa: Vulnerabilidades de Populações em Áreas de Risco.

Orientador: Prof. Dr. Edson José Paulino da Rocha

Coorientador: Prof. Dr. Hernani José Brazão Rodrigues

BELÉM/PA

2023

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará**

Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S719m Souza, Lourivan Carneiro de.

Mapeamento de áreas urbanas suscetíveis a incêndios em
Marabá / Lourivan Carneiro de Souza. — 2023.

89 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Dr. Edson José Paulino da Rocha
Rocha

Coorientador(a): Prof. Dr. Hernani José Brazão Rodrigues

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará,
Instituto de Geociências, Programa de Pós-Graduação em Gestão
de Risco e Desastre na Amazônia, Belém, 2023.

1. Urbanização. 2. Incêndios. 3. Vazios urbanos não
edificados. 4. Marabá. I. Título.

CDD 711

LOURIVAN CARNEIRO DE SOUZA

MAPEAMENTO DE ÁREAS URBANAS SUSCETÍVEIS A INCÊNDIOS EM MARABÁ

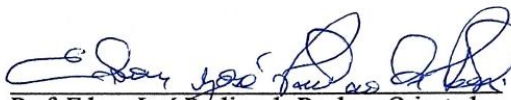
Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gestão de Risco e Desastres Naturais na Amazônia, do Instituto de Geociências, da Universidade Federal do Pará, como requisito à obtenção do título de Mestre.

Área de concentração: Minimização de Riscos e Mitigação de Desastres Naturais na Amazônia.

Linha de pesquisa: Vulnerabilidades de Populações em Áreas de Risco.

Data de aprovação: 24/05/2023.

Banca examinadora:



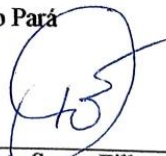
Prof. Edson José Paulino da Rocha – Orientador
Doutor em Meteorologia
Universidade Federal do Pará

Documento assinado digitalmente
gov.br HERNANI JOSE BRAZÃO RODRIGUES
Data: 06/09/2023 10:01:26-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Prof. Hernani José Brazão Rodrigues – Coorientador
Doutor em Meteorologia Agrícola
Universidade Federal do Pará

Documento assinado digitalmente
gov.br MARCIA APARECIDA DA SILVA PIMENTEL
Data: 28/08/2023 18:17:19-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Profª Márcia Aparecida da Sila Pimentel – Examinadora Interna
Doutora em Geografia
Universidade Federal do Pará



Prof. José Danilo da Costa Souza Filho – Examinador Interno
Doutor em Ciências Ambientais
Universidade Federal do Pará



Prof. João de Athaydes Silva Júnior – Examinador Interno
Doutor em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido
Universidade Federal do Pará

AGRADECIMENTOS

As dificuldades foram grandes para a produção dessa dissertação, a vida de trabalhador-aluno não é fácil e foram necessárias pessoas com empatia para em momentos difíceis, estenderam a mão em ajuda e, portanto, nessa lauda quero agradecer por me apoiar nessa luta.

Primeiramente quero agradecer a Deus, a fé em momentos de dificuldade foi necessária e as orações revelar a mim o direcionamento do eu deveria realizar, mostrando para mim que nosso Senhor está me guiando em seus projetos para a minha vida.

A minha esposa Leidiane Rodrigues de Sá de Souza que em momentos difíceis sempre esteve ao meu lado apoiando, aos meus filhos Lucas e Gabriel que são os motivos de tentar contribuir com a ciência para desenvolvimento de uma sociedade melhor.

Aos Bombeiros Militares do 5º Grupamento Bombeiro Militar de Marabá (PA) na pessoa do seu Comandante e Subcomandante que forneceram informações importantíssimas pra definição dessa pesquisa.

Aos Bombeiros Militares da 2ª Seção Contra Incêndio que não mediram esforços em aconselhar, informar e contribuir em todas as suas fases do programa de Mestrado.

Aos professores do PPGGRD da UFPA que mesmo com a Pandemia, se propuseram uma mudança no modelo de ensino presencial, possibilitando, acho que a única chance que eu tinha de realização desse Mestrado, mostrando que apesar das críticas aos professores a universidade pública mesmo perdendo seus entes queridos, manteve seus cursos possibilitando a manter a esperança para dias melhores, mesmo num momento de crise mundial. Parabéns a todos os professores do PPGGRD!!!

Quero também agradecer ao meu orientador que me aceitou como orientando e não mediu esforços para me orientar.

Aos meus amigos Carlos Alex Alves Lima e João Batista Pãozinho Sampaio pela importantes ajudas e conselhos no direcionamento e produção dessa pesquisa.

Aos meus alunos bombeiros civis da empresa Impact Fire: Formação, Treinamento & Consultoria, que me apoiam e motivam estudar a cada dia mais.

Honra ao mérito

*Chama do amor é o sagrado símbolo do Bombeiro
Obseqüente, que no perigo sua coragem mais se avulta,
Resgatando vidas; e mesmo no revés é sempre sobranceiro,
Pronto ao sacrifício de sua vida, se dessa ação heroica e
Ousada for o elevado preço do seu mister nobre e rotineiro.
Destemido, além de devotado, mesmo na mais árdua missão.
Esquece a própria dor sem se abater, jamais, na aflição.
Bravura inata, que à disciplina consciente se assemelha,
Obstinação que já conquistando vai a perfeição do amor.
Mas é do combate ao fogo que no exemplo mais se espelha
Bendizando e exaltando o nome dessa secular Corporação,
Escola de civismo, cuja cor purpúrea mais se avermelha
Incandescida pelo fogo do amor que faz efervescer o sangue
Redivivo, fulgor da abnegação que em cada coração centelha.
Orgulho que sublima a honra, enaltecendo o valor do bravo
Soldado do fogo, que o cumprimento do dever nos aconselha.*

Salve o dia 2 de julho!

*Acróstico de autoria desconhecida transcrito da
Revista do Corpo de Bombeiros do Rio de Janeiro*

RESUMO

O processo de urbanização produz outras paisagens que apresentam diferentes configurações no espaço e no tempo, podendo provocar e/ou potencializar riscos às populações que moram nas cidades. As modificações dos espaços urbanos, através do desenvolvimento e/ou crescimento das cidades, podem exercer pressão sobre o meio ambiente urbano, resultando em riscos de incêndio nas áreas urbanas. Conhecer os riscos para a gestão e o planejamento urbano é de fundamental importância, informações que são necessárias para prevenir, mitigar e responder a emergências. O município de Marabá, localizado na mesorregião sudeste do estado do Pará, é uma cidade que possui três centros urbanos chamados de núcleos. Esses espaços se dividem em setor consolidado e setor em consolidação, lugares que apresentam Vazios Urbanos Não Edificados, locais que, se mal geridos, podem ocorrer incêndios. O município, no período de 2017 a 2021, registrou 1.652 ocorrências de incêndio no Sistema Integrado de Controle de Ocorrência dos Bombeiros, que consiste em emergências atendidas pelo 5º Grupamento Bombeiro Militar, órgão que representa o Corpo de Bombeiros Militar do Pará no município. O presente estudo mapeou os Vazios Urbanos Não Edificados que, no período seco em Marabá, revelam ser áreas de ocorrências de incêndio, gerando riscos em áreas urbanas centrais da cidade, indicando ter áreas suscetíveis a incêndio no período seco no município. A pesquisa possibilita a gestão de riscos e contribui para o planejamento urbano no município, através da produção cartográfica que revela Vazios Urbanos Não Edificados com incidência de incêndios, resultado que pode subsidiar políticas públicas para esses locais na cidade.

Palavras-chave: urbanização; incêndios; vazios urbanos não edificadas; Marabá-Pa.

ABSTRACT

The urbanization process produces other landscapes that present different configurations in space and time, which can cause and/or amplify risks to the populations living in cities. The modifications of urban spaces through city development and/or growth can exert pressure on the urban environment, resulting in fire risks in urban areas. Understanding the risks for urban management and planning is of fundamental importance, providing necessary information to prevent, mitigate, and respond to emergencies. The municipality of Marabá, located in the southeastern mesoregion of Pará state, is a city that has three urban centers called nuclei. These spaces are divided into consolidated and consolidating sectors, which include Unbuilt Urban Gaps that, if mismanaged, can lead to fires. From 2017 to 2021, the municipality registered 1,652 fire incidents in the Integrated Control System of Fire Brigade Occurrences, which is responsible for emergency response by the 5th Military Fire Brigade Group, the organization representing the Military Fire Brigade of Pará in the municipality. This study mapped the Unbuilt Urban Gaps that, during the dry season in Marabá, reveal themselves as areas prone to fire incidents, generating risks in the central urban areas of the city. The findings indicate the presence of fire-prone areas during the dry season in the municipality, and the research enables risk management and contributes to urban planning in the municipality through cartographic production that reveals Unbuilt Urban Gaps with fire incidence. These results can support public policies for these locations in the city.

Keywords: urbanization; fires; unbuilt urban voids; Marabá-Pa.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Mapa de densidade de focos de calor no município de Marabá (PA) em 2019	16
Figura 2- Mapa de densidade foco de calor no perímetro urbano de Marabá (PA) em 2019 ..	16
Figura 3- Mapa de Zoneamento da Sede Municipal de Marabá (PA)	17
Figura 4- Mapa de Localização dos Núcleos Urbanos de Marabá (2014)	23
Figura 5- Burgo Agrícola do Itacaiúnas em 1871	24
Figura 6- Localização aproximada do antigo Burgo, em um mapa de 1943	25
Figura 7- A Ribeira de Marabá início do século XX	26
Figura 8- Ciclos Econômicos de Marabá (PA)	27
Figura 9- Evolução da ocupação territorial de 1913 a 1928	28
Gráfico 1- Produção do Caucho e da Castanha entre 1913 e 1927	29
Figura 10- Garimpo de diamantes no Tocantins em 1954	30
Figura 11- Desenvolvimento da Ocupação do Território até 1970	31
Figura 12- Ocupação Territorial até 1980	35
Figura 13- Evolução da ocupação territorial até 2004	36
Figura 14- Mapa do Crescimento Urbano de Marabá Período de 1898 a 2010	38
Figura 15- Vazio Urbano Não Edificado	40
Figura 16- Mapa de Localização da Área de Estudo	41
Gráfico 2- Frequência de Vazios Urbanos	43
Figura 17- Utilização do Google Earth para Atualização dos Vazios Urbanos	45
Gráfico 3- Tipos de Incêndios Registrados no Município de Marabá em 2017 a 2021	49
Gráfico 4- Causas dos Incêndios no Município de Marabá em 2017 a 2021	50
Figura 18- Mapa da Amazônia Legal em 2021	53
Figura 19- Mapa de Climas do Brasil em 2002	54

Gráfico 5- Precipitação de 1931 – 2020	54
Gráfico 6- Ocorrências de Incêndios no Município de Marabá (PA) em 2017 a 2021	55
Gráfico 7- Horários das Ocorrências de Incêndios no Município de Marabá nos anos de 2017 a 2021	57
Figura 20- Setor Consolidado do Núcleo Urbano da Nova Marabá em Marabá (PA)	59
Figura 21- Mapa de vulnerabilidades a incêndios em Marabá (PA)	60
Figura 22- Vazio Urbano Não Edificado da Rodovia Transamazônica na Folha 33	62
Figura 23- Vazio Urbano Não Edificado na Rodovia Transamazônica na Folha 32	62
Figura 24- Vazio Urbano Não Edificado da Avenida Vp Oito da Folha 32	63
Figura 25- Vazio Urbano Não Edificado da Folha 28 próximo a Feira	64
Figura 26- Vazio Urbano Não Edificado da Folha 28 próximo ao Posto de Combustível	65
Figura 27- Vazio Urbano Não Edificado na Folha 30 parte I	65
Figura 28- Vazio Urbano Não Edificado na Folha 30 parte II	66

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Registros de Focos de Calor em 2019	17
Tabela 2- Produção do caucho e da castanha entre 1913 e 1927	28
Tabela 3- Crescimento e distribuição da população entre 1950 e 2007	31
Tabela 4- A migração para Região Sudeste e Marabá conforme em 1980 de acordo ao IBGE.....	34
Tabela 5- Subdivisão dos Tipos dos Incêndios no Município de Marabá em 2017 a 2021.....	51
Tabela 6- Características dos Locais dos Incêndios no Município de Marabá em 2017 a 2021	52

LISTA DE ABREVEATURAS E SIGLAS

5° GBM	5° Grupamento Bombeiro Militar
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ALPA	Aços Laminados do Pará
BD	Banco de Dados
BDQueimadas	Banco de Dados de Queimadas
BM	Bombeiro Militar
CBMPA	Corpo de Bombeiros Militar do Pará
CO	Certidões de Ocorrências
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INCRA	Instituto de Colonização e Reforma Agraria
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
NBR	Norma Brasileira Regulamentadora
NU	Núcleo Urbano
PA	Pará
PNUMA	Programa das Nações Unidas para Meio Ambiente
QGIS	Quantum GIS
SC	Setor Consolidado
SIG	Sistemas de Informações Geográficas
SISCOB	Sistema Integrado de Controle de Ocorrência dos Bombeiros
SUDAM	Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia
UBM	Unidade Bombeiro Militar
UTM	Universal Transversal de Mercator

VUNE

Vazio Urbano Não Edificado

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	Problemática	16
1.2	Hipótese da pesquisa	20
1.3	Objetivo geral	20
1.3.1	Objetivos Específicos	20
2	REFERENCIAL TEÓRICO	21
2.1	A Produção do Espaço Urbano de Marabá (PA)	24
2.1.1	O Burgo do Itacaiúnas e a Fundação da Cidade de Marabá (PA)	25
2.1.2	Os Ciclos Econômicos do Extrativismo Vegetal em Marabá.....	29
2.1.3	Os Ciclos Econômicos da Castanha-do-Pará e do Diamante.	32
2.1.4	Os Ciclos Pecuário e Madeireiro.....	36
2.1.5	Os Ciclos Mineral e Industrial	40
3	MATERIAIS E MÉTODOS	47
3.1	Área de estudo	47
3.2	Dados	48
3.2.1	Mapa	49
3.3	Delimitação da área de estudo	50
3.4	Procedimento metodológico	51
4	OS INCÊNDIOS EM MARABÁ (PA) DE 2017 A 2021	55
4.1	Perfil dos registros de incêndios em Marabá (PA).	55
4.2	O clima da amazônia legal e de Marabá (PA)	60
4.3	A relação entre o clima e os incêndios do município de Marabá.	63
5	MAPEAMENTO ÁREAS SUSCETÍVEIS A INCÊNDIOS NA CIDADE DE MARABÁ (PA).	68
5.1	Vazios urbanos não edificados do setor consolidado	70

6	CONCLUSÃO.....	77
	REFERÊNCIAS.....	80
	APÊNDICE A -	74

1 INTRODUÇÃO

O meio ambiente proporciona as condições necessárias para a existência da humanidade, as paisagens e suas interações consecutivas e reorganizações de seus componentes com temporalidades que permitem a percepção humana em situações tranquilas ou turbulentas, potencialmente capazes de ocasionar desarticulações socioespaciais que contribuem para os desastres (NUNES, 2015).

As atividades da Proteção & Defesa Civil se dividem em ações de Gestão de Riscos e Gerenciamento de Desastres. A Gestão de Risco se divide em ações de prevenção com as análises de risco, a mitigação com a adoção de medidas para redução dos riscos, e a preparação e monitoramento dos riscos. O Gerenciamento de Desastres consiste nas ações de resposta com operações de socorro, assistência e restabelecimento após os desastres, e as ações de recuperação que incluem projetos de reconstrução e recuperação socioeconômica (FURTADO, 2014).

Os municípios possuem também como ação a Gestão do Risco na Política Nacional de Proteção & Defesa Civil, portanto, o foco em escala local são ações preventivas e de monitoramento de riscos, atividades que visam evitar desastres ou impedir que novos desastres ocorram (BRASIL, 2012).

Os incêndios podem causar danos materiais, à vida e ao meio ambiente tanto em áreas rurais como em áreas urbanas. Essas zonas possuem maiores densidades demográficas, portanto, é necessária uma gestão de riscos nesses locais, devido à exposição de populações vulneráveis (ALMEIDA, 2022).

De acordo com o Glossário de Defesa Civil em sua 5ª edição, expõe que o perigo é “Qualquer condição potencial ou real que pode vir a causar morte, ferimento ou dano à propriedade. A tendência moderna é substituir o termo por ameaça” (CASTRO, 2020, p.135). Portanto, de acordo com o glossário, os incêndios são perigos ou ameaças.

O termo risco, que o próprio glossário (CASTRO, 2020, p. 162) menciona, é a “Relação existente entre a probabilidade de que uma ameaça de evento adverso ou acidente determinado se concretize e o grau de vulnerabilidade do sistema receptor a seus efeitos”. Já a

vulnerabilidade consiste na “Probabilidade de uma determinada comunidade ou área geográfica ser afetada por uma ameaça ou risco potencial de desastre, estabelecida a partir de estudos técnicos” (CASTRO, 2020, p. 188).

O mapeamento de risco de acordo a Mendonça (2021, p. 24 e 25) relata que:

O mapa de perigo representa probabilidade espacial e temporal de ocorrer um fenômeno capaz de causar impactos. As técnicas para a avaliação do perigo dependem do tipo de processo e das características da área. Tais técnicas integram o mapeamento de risco e podem ser qualitativas, através de julgamento de um especialista por meio de dados obtidos em observação de campo, e quantitativas, por meio de análises estatísticas.

As origens dos riscos não estão relacionadas exclusivamente aos elementos naturais. A visão sistêmica do meio ambiente esclarece numerosos perigos rotineiros da sociedade. Os riscos precedem os desastres, e gerenciá-los significa proporcionar ações preditivas para a administração dos desastres (MENDONÇA, 2021).

A presente pesquisa fundamenta-se em estudos exploratórios de caráter quantitativo e qualitativo, com o objetivo de desvendar e esclarecer fenômenos ou compreender as evidências não aceitas (GONÇALVES, 2014). Os fenômenos e suas associações e casualidades de seus elementos, descritos pela linguagem matemática, consistem na abordagem qualitativa (LAKATOS; MARCONI, 2010).

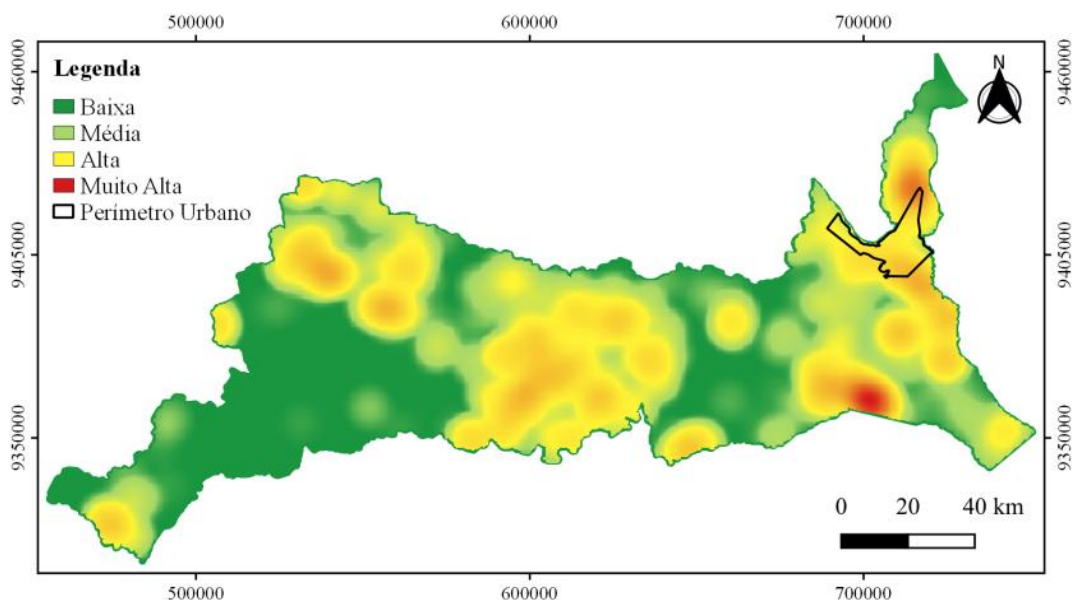
O tema desta dissertação tem como justificativa contribuir no planejamento das ações sistêmicas da Proteção & Defesa Civil, com prioridade para a prevenção e mitigação. São medidas importantes para que o planejamento das ações da gestão de risco tenha bases de pesquisas e estudos em seus órgãos federados e articulados em suas diferentes escalas de atuação, motivando a cultura da prevenção através das percepções de riscos graduais (BRASIL, 2012).

1.1 Problemática

Para contribuir com a identificação de riscos a incêndios em áreas urbanas, necessitamos de maiores acurácias nas análises espaciais dessas ameaças. Como as contribuições dos estudos do Banco de Dados de Queimadas (BDQueimadas) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) que analisam focos de calor ou temperaturas acima de 47° graus que são captadas pelos satélites do INPE (SOUZA, 2011).

As análises do INPE apresentam melhores resultados em áreas rurais ou em zonas de interface urbano-rural, como demonstrado na pesquisa de Dias et al. (2020), um estudo de espacialização dos dados de focos de calor com a produção de Mapa de Kernel ou Mapa de densidade de focos de calor no município de Marabá (PA) no ano de 2019 tanto em áreas urbanas como em áreas rurais do município, possibilitando também a visualização dos focos de calor na interface urbano-rural.

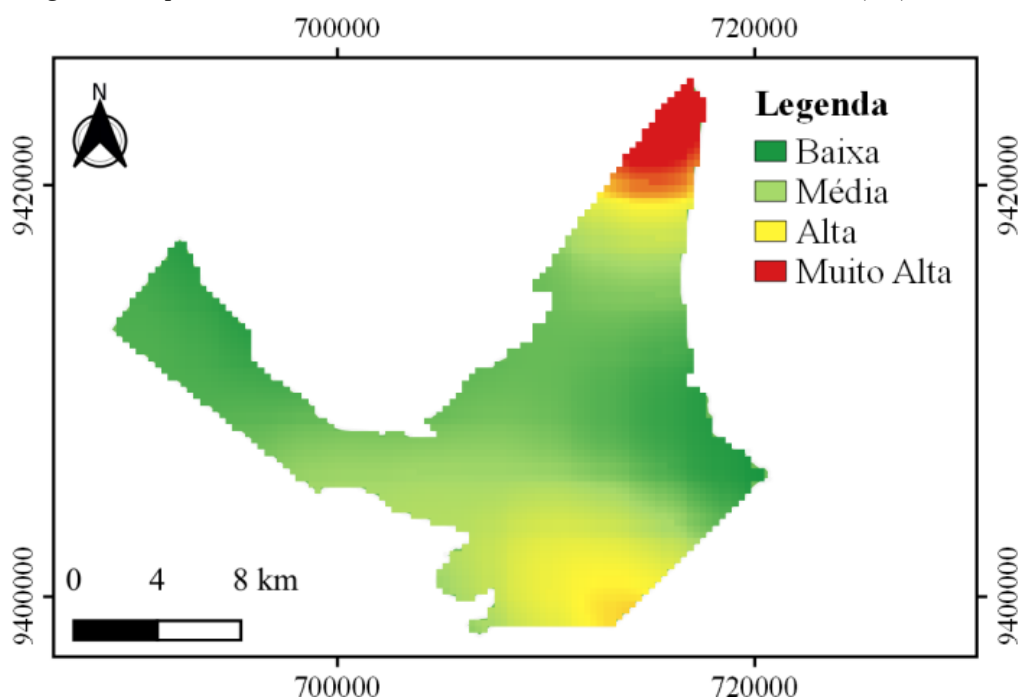
Figura 1- Mapa de Densidade de Focos de Calor no Município de Marabá (PA) em 2019.



Fonte: Dias et al. (2020).

De acordo a pesquisa de Dias et al (2020) no período seco do ano de 2019, produziram índices de focos de calor no município, vejamos a figura 5 abaixo que está se destacado apenas o perímetro urbano do município.

Figura 2- Mapa de Densidade Foco de Calor no Perímetro Urbano de Marabá (PA) em 2019.



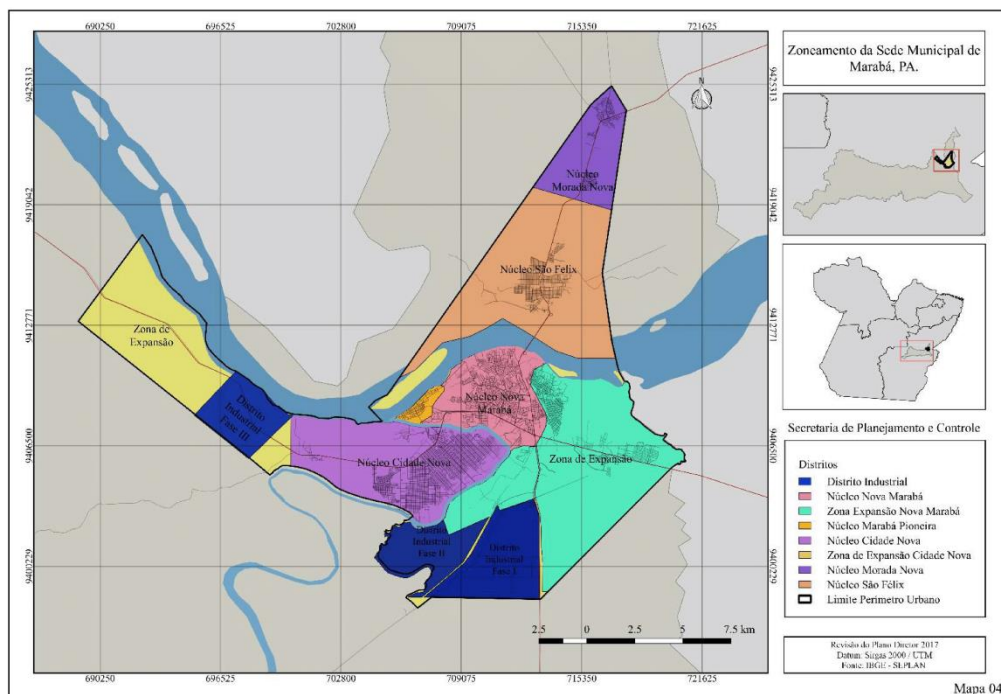
Fonte: Dias et al. (2020).

A figura 1 que consiste no Mapa de densidade de focos de calor do município de Marabá em 2019, podemos observar áreas com Baixa, Média, Alta e Multa Alta concentração de focos de calor tanto na área rural como na área urbana do município (DIAS et al, 2020).

O Mapa de densidade de foco de calor no perímetro urbano de Marabá (PA) de 2019 (figura 2), expõe áreas com Multo Alta e Alta densidade de focos de calor que se analisarmos são justamente as áreas periféricas da cidade ou a interface urbano-rural (DIAS et al, 2020).

Agora vamos analisar o Mapa de Zoneamento da Sede Municipal de Marabá (PA) (figura 3) e comparar com os dados do município dos focos de calor da tabela 1 dos registros de focos de calor.

Figura 3- Mapa de Zoneamento da Sede Municipal de Marabá (PA).



Fonte: (MARABÁ, 2018).

Tabela 1- Registros de Focos de Calor em 2019.

NÚCLEO	FOCOS
Morada Nova	109
Cidade Nova	105
São Félix	20
Marabá Pioneira	8
Nova Marabá	4

Fonte: Dias et al. (2020).

Ao compararmos as informações de densidade de focos de calor no perímetro urbano da Figura 5 e o zoneamento da Sede Municipal apresentado na Figura 6 com os registros de focos de calor da Tabela 2 acima, percebemos que as áreas com alta densidade de calor são as zonas periféricas do Núcleo Urbano da Cidade Nova e o Núcleo Urbano de Morada Nova, com muita alta densidade de focos de calor (DIAS et al., 2020).

Na Tabela 1 acima, podemos perceber que os NUs Morada Nova e da Cidade Nova possuem, respectivamente, 109 e 105 registros de foco de calor, sendo os NUs com maiores índices de incêndios. Utilizando a técnica de geoprocessamento, foram obtidas classificações de áreas no perímetro urbano de Marabá com densidade de focos de calor (DIAS et al., 2020).

Souza (2011, p. 7 e 8) fala que o foco de calor:

são pixels na imagem com intensidade infravermelha correspondente a vegetação queimada. Um foco pode representar uma queimada, parte de um incêndio maior ou outras fontes de calor, como por exemplo, a reflexão de luz da superfície de um lago.

A citação acima expõe a incerteza em relação ao que é considerado um foco de calor, não fornecendo uma definição precisa de um incêndio. Para uma melhor identificação dessa ameaça, os dados dos registros de incêndios no Sistema Integrado de Controle de Ocorrências dos Bombeiros (SISCOB), produzidos pelo Corpo de Bombeiros Militar do Pará (CBMPA) nos atendimentos às ocorrências de incêndios, foram utilizados nesta dissertação.

Os registros das ocorrências de incêndios no SISCOB são de fundamental importância para a acurácia nos estudos de riscos de incêndios em áreas centrais das cidades, quando comparados com o BDQueimadas. Isso ocorre porque esses registros representam de fato incêndios que foram atendidos pelo CBMPA, em vez de apenas focos de calor, fornecendo assim a certeza da ameaça de incêndios.

No município de Marabá, no período de 2017 a 2021, foram registrados 1.652 atendimentos das ocorrências de incêndios (SISCOB, 2022). Essas ocorrências podem ser mapeadas, gerando produtos cartográficos (SANTOS; GUTIERREZ; SILVA JUNIOR, 2020).

Outra problemática, conforme informado por Ítalo (2018), é a existência de 105 (cento e cinco) Vazios Urbanos Não Edificados (VUNE) nos NUs da cidade, no perímetro urbano de Marabá. Através da tabulação dos dados das ocorrências de incêndios registradas no SISCOB, somando-se ao resultado da pesquisa de Ítalo (2018) sobre os VUNE, poderemos analisar se

os Vazios Urbanos Não Edificados (VUNE) localizados no Setor Consolidado (SC) do Núcleo Urbano (NU) da Nova Marabá são áreas suscetíveis a incêndios em áreas centrais da cidade de Marabá (PA). A pesquisa contribuirá com subsídios informacionais para a gestão de segurança pública, proteção e defesa civil, saúde pública, qualidade urbana e ambiental do município.

1.2 Hipótese da pesquisa

A hipótese desta pesquisa é de que os Vazios Urbanos Não Edificados (VUNE) no Setor Consolidado do Núcleo Urbano da Nova Marabá, em Marabá (PA), são áreas suscetíveis a incêndios durante o período seco, devido à concentração de ocorrências registradas no SISCOB nesses locais, a presença significativa de VUNE nessa área, a proximidade desses espaços com focos de calor e vegetação, bem como as condições climáticas favoráveis ao surgimento e propagação de incêndios nesse período.

1.3 Objetivo geral

O objetivo geral desta pesquisa é realizar uma análise dos Vazios Urbanos Não Edificados localizados no Setor Consolidado do Núcleo Urbano da Nova Marabá, na cidade de Marabá (PA), a fim de investigar sua suscetibilidade a incêndios em áreas urbanas durante o período seco no intervalo de tempo entre 2017 e 2021. O estudo visa identificar o potencial de ocorrência de incêndios nesses espaços desocupados e contribuir para a compreensão dos riscos associados a essas áreas no contexto urbano.

1.3.1 Objetivos Específicos

- a) Analisar o perfil de incêndios ocorridos nos Vazios Urbanos Não Edificado;
- b) Elaborar mapa de incêndios em vazios urbanos não edificados.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O fenômeno da urbanização, que se revela a partir do século XX, apresenta problemas socioambientais, tornando-se ainda mais complexa e árdua a gestão, devido à concepção territorial constituída no tempo e no espaço da lógica capitalista e da globalização (MENDONÇA, 2021).

O processo de urbanização aumentou as ocorrências de desastres ambientais por meio da intensificação dos fenômenos naturais. A associação entre o crescimento urbano e as mudanças climáticas preocupa a comunidade científica e organismos internacionais devido às perdas, danos às vidas humanas, materiais e impactos ambientais (JATOBÁ, 2011).

Os desastres, catástrofes e calamidades são entendidos como construções sociais, ou seja, como consequências de relações desorganizadas entre as organizações sociais e os processos naturais. Representam um embate entre as forças dos sistemas naturais em conflito com as forças dos sistemas sociais (GONÇALVES, 2003).

Os maiores efeitos dos impactos dependem da vulnerabilidade das populações, termo que, de acordo com Nunes (2015, p. 14): "[...] é a capacidade de antecipar, enfrentar, resistir e se recuperar de um impacto, [...]", a autora também expõe que a recuperação de um impacto é o reflexo da resiliência, termo que, de acordo com a autora, consiste no: "[...] nível de mudança que um sistema pode suportar sem alterar seu estado, revelando sua capacidade de se restabelecer e ainda melhorar sua reatividade perante ocorrências similares futuras" (NUNES, 2015, p. 14).

O termo risco é empregado em diversos setores da sociedade contemporânea, onde possui relevância nas agendas "[...] da ciência, da técnica-tecnologia, da gestão governamental e das políticas ambientais e de desenvolvimento em todo o mundo" (MENDONÇA, 2021, p. 14).

A compreensão da concepção da situação de riscos gerais faz-se necessária para o acompanhamento e investigação dos riscos, visando a promoção de medidas mitigadoras e preventivas, proporcionando qualidade de vida às sociedades, além de possibilitar a superação de perspectivas históricas de impactos de riscos (MENDONÇA, 2021).

[...] avanço do conhecimento e da expansão territorial humana sempre se fez em um paradoxo processo entre a segurança do vivido e a incerteza do desconhecido, ou seja, os avanços gerais registrados pelas mais diferentes sociedades sempre se fizeram no contexto de riscos generalizados (MENDONÇA, 2021, p. 14 e 15).

Para entendermos a concepção do risco, partimos da ideia de que consiste em uma construção social, formada a partir da associação de condições sociais, econômicas, culturais, demográficas e naturais por meio do encontro do homem com a natureza. Essa condição ocorre quando um fenômeno natural se apresenta como ameaça, estando a sociedade exposta ou sensível a ele. Portanto, o risco se revela na circunstância de exposição de uma ameaça ou perigo para uma sociedade, ou seja, um fenômeno natural com dinâmicas de seus processos se manifestando de forma suave, rápida, lenta ou abrupta, ameaçando e revelando assim os riscos naturais (MENDONÇA, 2021).

Existem vários eventos naturais indutores de desastres naturais, mas destacamos aqui os extremos de temperatura, que possuem como particularidade sua condição espacial. Em zonas temperadas e tropicais, a temperatura pode ser diferente e pode se tornar uma ameaça onde se manifestarem. Essa condição leva à diminuição da umidade do ar, acarretando incêndios e doenças nas populações (NUNES, 2015).

Ao analisarmos os termos "fogo", "combustão" e "incêndio" do Glossário de Termos de Segurança Contra Incêndio da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), em sua Norma Brasileira Regulamentadora (NBR) nº 13860, define-se fogo como um: "Processo de combustão caracterizado pela emissão de calor e luz" (ABNT, 1997, p. 7). Portanto, o fogo é uma combustão que, segundo o glossário, é uma "Reação exotérmica de um combustível com um comburente, geralmente acompanhada de chamas e/ou brasa e/ou emissão de fumaça" (ABNT, 1997, p. 4). Essa reação ou fogo, quando perde o controle, transforma-se em incêndios (ABNT, 1997).

Os incêndios resultam de temperaturas elevadas combinadas com oxigênio e substâncias que produzem a combustão, fornecendo propagação do calor e dinamizando os fluidos. Podemos ter fatores de contribuição para os incêndios, como eventos climáticos como

a seca e a formação de áreas de altas pressões, desestabilizando a atmosfera através dos produtos da combustão, como fumaça, aerossóis e gases diversos, situação que também afeta áreas urbanas (NUNES, 2015).

Para entendermos a ameaça de incêndio desta dissertação, é necessária uma reflexão sobre o termo "incêndio" utilizado na pesquisa, que não se limita apenas à adjetivação do termo, como por exemplo, "incêndio florestal", que significa um fogo fora de controle que causou danos a uma floresta (TORREZ, 2008).

A ameaça apresentada nesta pesquisa são os incêndios em áreas urbanas registrados no SISCOB, atendidos pelo CBMPA e classificados em: Incêndios em Edificações, Entulho/Resíduos/Lixos, Instalações Provisórias, Medidor/Transformadores/Fiação, Transporte e Vegetação (SISCOB, 2022).

Os incêndios em edificações foram incêndios que ocorreram em diferentes tipos de edificações, podendo ser em prédios ou casas, e também podem ser de diferentes tipos de materiais, como alvenaria ou madeira (SISCOB, 2022).

Os incêndios em Entulho/Resíduos/Lixos são incêndios que ocorreram em entulhos, resíduos ou lixos, podendo variar de acordo com o histórico da ocorrência (SISCOB, 2022).

Os incêndios em Instalações Provisórias são locais temporários, como exemplo, temos alguns locais de obras inacabadas ou que foram concluídas, mas não desmontaram o local provisório para a guarda das ferramentas e materiais utilizados na construção. Essa é a ocorrência mais comum nessa classificação (SISCOB, 2022).

Os Incêndios em Medidor/Transformadores/Fiação são incêndios que ocorreram na rede elétrica, em medidores de energia, transformadores ou fiações (SISCOB, 2022).

Os incêndios em Vegetação são incêndios que ocorreram em florestas, matos, árvores, etc. Portanto, ocorreram esses incêndios em vários tipos de vegetação (SISCOB, 2022).

Os incêndios podem causar impactos na vida, em bens materiais e no meio ambiente. Portanto, a gestão do risco de incêndio é importante para a sociedade, mas o termo risco aqui proposto nesta dissertação é o que Mendonça (2021, p. 19) afirma ser "...uma condição de

exposição de uma sociedade a uma dada ameaça ou perigo, sendo, portanto, uma construção social".

Mendonça (2021, p. 21) expõe sobre a gestão do risco, em que "...concerne à ciência geográfica a análise dos riscos em que a representação e a gestão são acompanhadas de uma dimensão espacial". Portanto, para gerir os riscos de incêndios em áreas urbanas, devemos analisar o espaço urbano para compreender a construção social do risco de incêndios em áreas urbanas.

2.1 A Produção do Espaço Urbano de Marabá (PA)

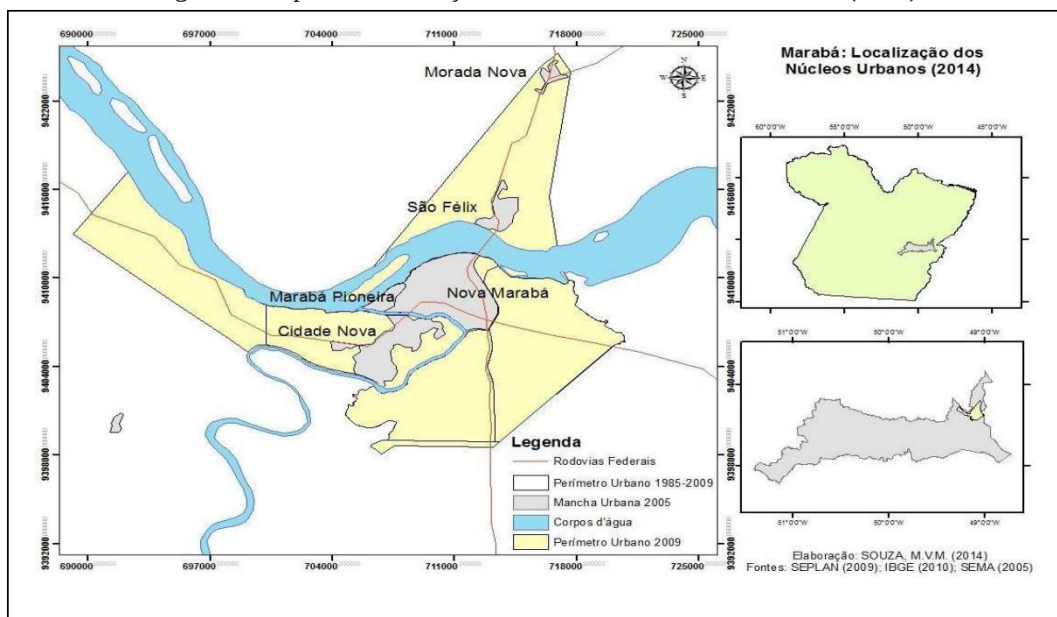
O município de Marabá está localizado na Amazônia Oriental, especificamente na mesorregião Sudeste do Estado do Pará, cidade que seu espaço urbano sofreu mudanças no processo histórico de formação territorial, essas transformações foram influenciadas por políticas de diferentes escalas e períodos econômicos (RODRIGUES, 2014).

Os ciclos econômicos provocaram no espaço urbano marabaense articulações com integrações em diferentes escalas no cenário regional, nacional e internacional, produzindo fragmentações na cidade que são os 5 (cinco) núcleos urbanos, conforme figura 7 - Mapa de Localização dos Núcleos Urbanos (2014), seus núcleos urbanos são: Marabá Pioneira, Cidade Nova, Nova Marabá, São Felix e Morada Nova (SOUZA, 2015).

O município de Marabá, situado na Amazônia Oriental e na mesorregião Sudeste do Estado do Pará, passou por transformações significativas em seu espaço urbano ao longo de sua história. De acordo com Rodrigues (2014), essas mudanças foram influenciadas por políticas de diferentes escalas e períodos econômicos. A cidade de Marabá se desenvolveu por meio de ciclos econômicos que estabeleceram conexões em diversas escalas, tanto regional quanto nacional e internacional, resultando em fragmentações urbanas. Souza (2015) destaca que essas fragmentações são evidentes nos cinco núcleos urbanos de Marabá: Marabá Pioneira, Cidade Nova, Nova Marabá, São Felix e Morada Nova, conforme demonstrado no mapa de localização dos núcleos urbanos (Figura 4). Essa divisão espacial reflete os processos

históricos e as dinâmicas socioeconômicas que moldaram a cidade ao longo do tempo (MENDONÇA, 2021).

Figura 4- Mapa de Localização dos Núcleos Urbanos de Marabá (2014).



Fonte: (SOUZA, 2015).

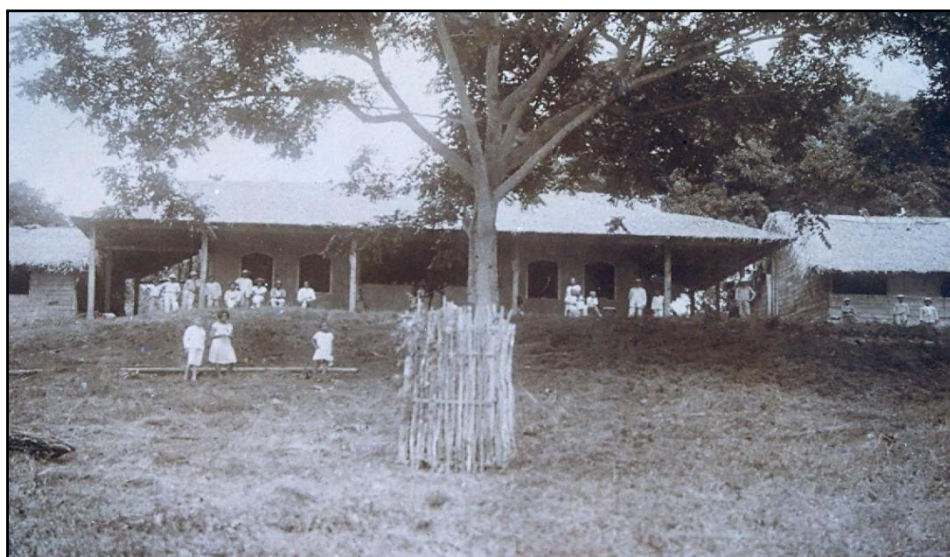
Os ciclos econômicos do caucho, da castanha, agropastoril e madeira, mineral e industrial e do fomento da instalação da Aços Laminados do Pará (ALPA), produziram o crescimento da cidade (SOUZA, 2015). Vejamos a relação dos ciclos econômicos e a produção do espaço urbano Marabaense.

2.1.1 O Burgo do Itacaiúnas e a Fundação da Cidade de Marabá (PA)

O Ciclo Econômico da Borracha desempenhou um papel fundamental na fundação do município de Marabá, no Pará. A demanda por abastecimento alimentar da capital Belém durante esse período atraiu agricultores que estabeleceram o Burgo do Itacaiúnas em 1871 (Figura 5) (LIMA, 2013). Esse momento histórico impulsionou o desenvolvimento inicial da região e criou as bases para as transformações posteriores no espaço urbano de Marabá. Com

o passar dos anos, as políticas e os ciclos econômicos moldaram ainda mais a cidade, levando à formação dos diferentes núcleos urbanos que compõem a sua estrutura atual (RODRIGUES, 2014; SOUZA, 2015). Essas influências históricas e socioeconômicas são essenciais para compreender as dinâmicas territoriais e os desafios enfrentados na gestão urbana de Marabá (MENDONÇA, 2021).

Figura 5- Burgo Agrícola do Itacaiúnas em 1871.



Fonte: (LIMA, 2012)

Velho (2009, p. 26) informa a localização precisa do Burgo do Itacaiúnas:

Como ponto inicial da colonização, donde partiriam em busca dos campos, fundam, então, após uma experiência, inicial frustrada junto à foz do Itacaiúnas, o Burgo Agrícola do Itacaiúnas, na praia dos Quindangues, à margem esquerda do Tocantins, 8 km a jusante da foz do Itacaiúnas, em sítio alto e livre de enchentes. Tratava -se de trecho do Tocantins ainda praticamente desabitado, a não ser, cerca de 25 quilômetros abaixo, na Praia da Rainha e no Lago Vermelho, por alguns maranhenses e goianos recém-estabelecidos, realizando um pequeno comércio de caça, peixe salgado e produtos de roça, que daria origem a Itupiranga.

O Burgo do Itacaiúnas, fundado em 1871, teve como principais atividades econômicas a agricultura de subsistência, o extrativismo da castanha do Pará e a criação de gado. Essas atividades impulsionaram o povoamento do Sudeste do Pará, contribuindo para o

Figura 7- A Ribeira de Marabá início do século XX.



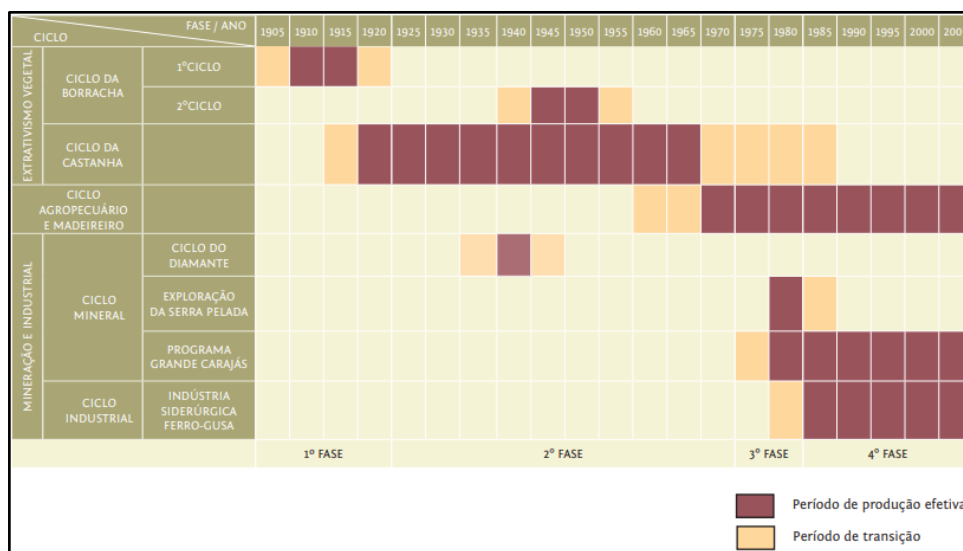
Fonte: (LIMA, 2013).

A nova localização da colônia agrícola é o local onde originou a cidade de Marabá, desenvolvida a partir do avanço da economia da borracha e as demandas pelo extrativismo do caucho, através da lei 1.278 de 27 de fevereiro de 1913, na área próxima ao encontro dos Rios Tocantins e Itacaiúnas cria-se o município de Marabá, conforme afirma (RAIOL, 2010, p. 34):

O surgimento do núcleo populacional de Marabá ocorreu em 1898, quando um comerciante maranhense, chamado Francisco Coelho da Silva, implantou um entreposto comercial na confluência dos rios Tocantins e Itacaiúnas, como base para exploração de seringais; o nome do entreposto era Marabá – que significava filho de um casal em que um dos pares não seja índio – deu origem ao nome do futuro município que surgiria a partir daquele entreposto.

A produção espaço urbano marabaense possuem relações intrínsecas com seus ciclos econômicos, iniciou com a fundação de Marabá proporcionado pelo primeiro ciclo econômico o da borracha na região nos encontros dos Rios Tocantins e Itacaiúnas, passando por diversos outros ciclos e agentes de produção do espaço urbano marabaense, vamos analisar cada ciclo e a produção do espaço a partir da figura 8 abaixo

Figura 8- Ciclos Econômicos de Marabá (PA).



Fonte: (RAIOL, 2010).

Ao analisarmos a Figura 8 que apresenta os Ciclos Econômicos de Marabá (PA), podemos perceber que três dados importantes que são o nome dos ciclos, fases dos ciclos e os anos que se desenvolveu além de percebemos que os ciclos de um ano para o outro possuem seu período de produção efetiva e o período de transição entre ciclos (RAIOL, 2010).

2.1.2 Os Ciclos Econômicos do Extrativismo Vegetal em Marabá.

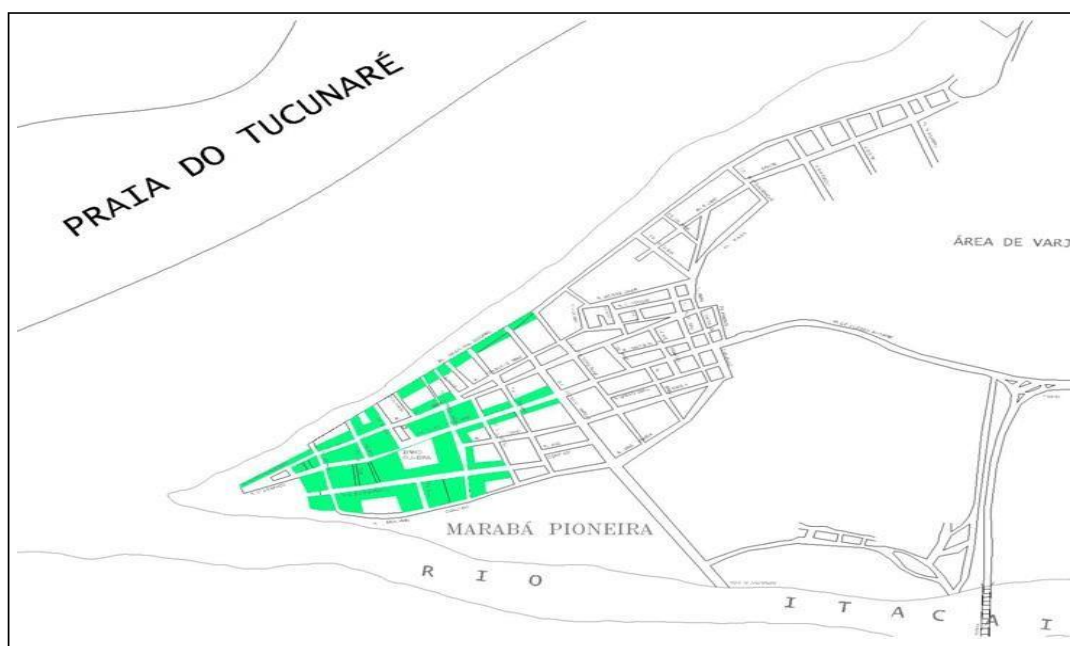
No período de 1913 a 1920 apresentam em Marabá os ciclos do Caucho e da Castanha-do-Pará, primeiramente à ascensão do extrativismo vegetal do caucho em sua 1º fase de produção e depois do extrativismo da Castanhas-do-Pará (RAIOL, 2010).

A cadeia produtiva do caucho se iniciava com a extração dos caucheiros nas florestas e em seguida levava aos comerciantes que se localizavam na ribeira do pontal, onde hoje seria a orla de Marabá. Para Almeida (2008, p. 35) expondo sobre a relação da cadeia produtiva do caucho e a ocupação do pontal, informa que: “A exploração do caucho

impôs a necessidade da ocupação do pontal pela facilidade de se controlar o acesso à mata, sobre os caucheiros que extraíam o produto e também do tráfego fluvial por parte dos comerciantes que negociavam o produto na capital, Belém”.

A 1ª fase do Ciclo do Caucho proporcionou o desenvolvimento Núcleo Urbano da Marabá Pioneira de acordo a (RAIOL, 2010, p. 34): “Esta fase provocou a primeira significativa imigração alterando o uso territorial, com uma ocupação a área oeste da hoje chamada Marabá Pioneira limitada pelos Rios Tocantins e Itacaiúnas e atualmente a rua Lauro Sodré,” mostrado na figura 9 abaixo:

Figura 9- Evolução da ocupação territorial de 1913 a 1928.



Fonte: (RAIOL, 2010).

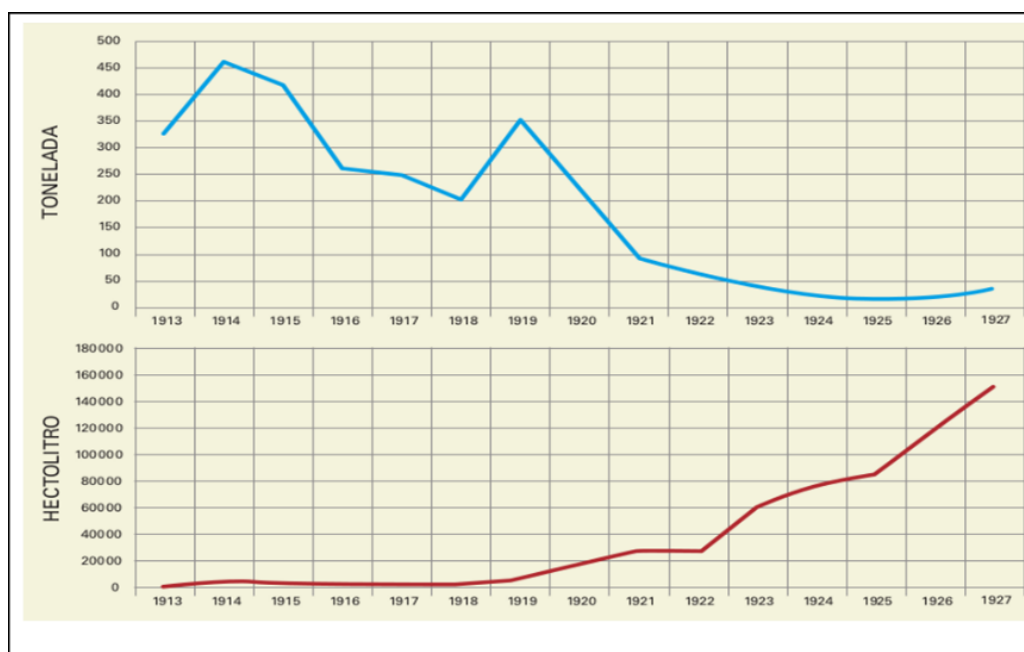
Em razão do término da Primeira Guerra Mundial em 1918 encerrando o seu ciclo em 1920 com produções “De 327,9 toneladas anuais, em 1913, a produção caiu para 92 toneladas/ano em 1921, isto é, reduziu-se a 28,05% do que produzira há oito anos, (RAIOL, 2010, p. 34)”, o ciclo do extrativismo da castanha-do-pará inicia-se devido declínio da produção de caucho no município como observado na tabela 2 abaixo:

Tabela 2- Produção do caucho e da castanha entre 1913 e 1927.

ANO	CAUCHO (T)	CASTANHA (HECTOLITRO)
1913	327,9	20
1914	462,5	2.502
1915	418,4	2.711
1916	261,1	1.899
1917	250,2	1.708
1918	203,2	1.508
1919	354,7	5.396
1920	228,9	17.88
1921	92,0	27.95
1922	61,4	27.00
1923	42,3	61.75
1924	26,9	77.58
1925	15,2	85.55
1926	21,3	120.7
1927	37,0	152.0

Fonte: (RAIOL, 2010).

Gráfico 1- Produção do Caucho e da Castanha entre 1913 e 1927.



Fonte: (RAIOL, 2010).

O gráfico 1 mostram na verdade dois gráficos o primeiro gráfico da produção de toneladas de Caucho e outro gráfico de produção de hectolitros de Castanha-do-Pará em relação ao período de 1913 à 1927, podemos inferir dos gráficos que no período do Ciclo do Caucho o extrativismo da Castanha estava em segunda expressão econômica, mudando apenas no em 1920 com a diminuição da produção de caucho e aumento da produção de hectolitros de castanha, iniciando assim um novo ciclo econômico na cidade (RAIOL, 2010).

2.1.3 Os Ciclos Econômicos da Castanha-do-Pará e do Diamante.

A Castanha-do-pará tinha um papel crucial no comércio internacional, sendo exportada principalmente para a Inglaterra e os Estados Unidos. Essa relação econômica existia desde o século XVII, mas ganhou ainda mais força a partir de 1920, conforme indicado pela tabela 2, que mostra um aumento expressivo na produção da Castanha-do-pará. Em 1919, foram produzidos 5.396 hectolitros, enquanto em 1920 houve um aumento de 231,3%, chegando a 17.878 hectolitros. Esses números evidenciam o crescente valor comercial do produto e seu impacto positivo na economia regional.

Figura 10- Garimpo de diamantes no Tocantins em 1954.



Fonte: (ALMEIDA, 2008).

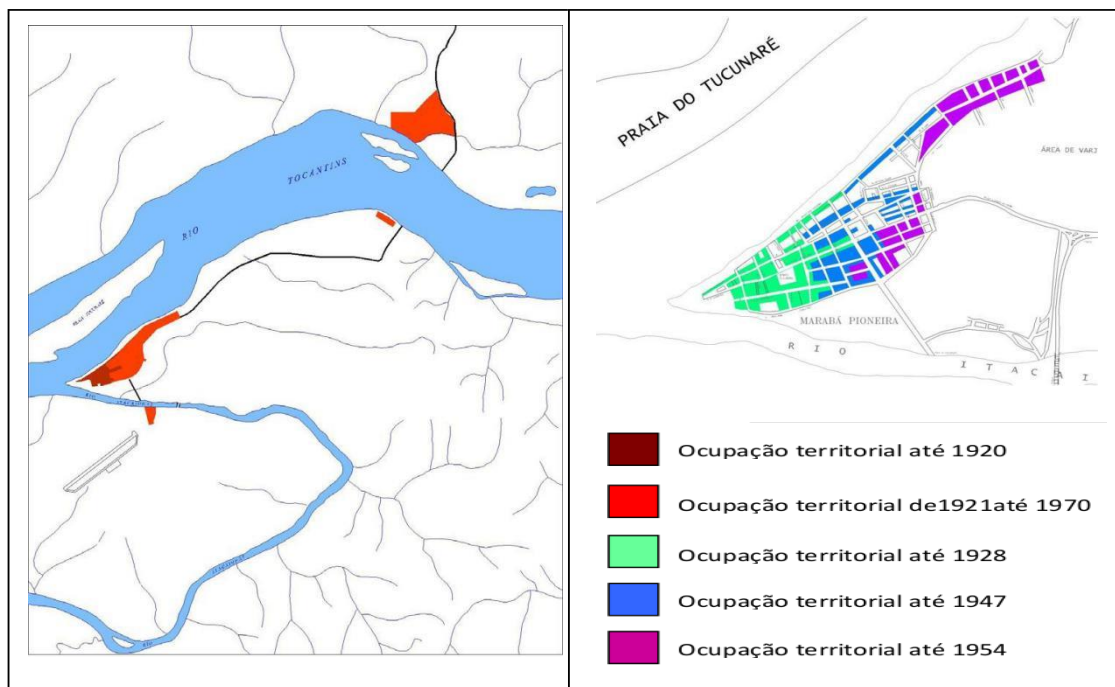
Durante a Segunda Guerra Mundial, as exportações da castanha-do-pará foram interrompidas devido à impossibilidade de navegação no Oceano Atlântico. Isso resultou no surgimento do ciclo do diamante na região. Em 1938, foram descobertos diamantes nas corredeiras do Itabocas, no município de Itupiranga. Além disso, também foi encontrada uma alta demanda por cristal de rocha, utilizado na indústria bélica para a fabricação de lentes e equipamentos ópticos. A interrupção das exportações da castanha-do-pará permitiu o desenvolvimento dessas atividades econômicas na região.

A garimpagem do diamante teve início em 1938, ocorrendo simultaneamente à atividade econômica da castanha-do-pará. Durante a Segunda Guerra Mundial, essa atividade se tornou significativa devido aos problemas de navegabilidade no período. Além disso, os períodos de estiagem em Marabá também influenciaram a garimpagem do diamante.

A vantagem do garimpo era que podia ser explorado de forma intercalada com a castanha, na época do verão local, de maio a outubro, quando a vazante dos rios facilitava o acesso aos depósitos de aluvião. Empregava -se muitas vezes a mesma mão-de-obra da castanha e que ficava desmobilizada na entressafra. O trabalho nos garimpos do rio Tocantins chegou a utilizar motores para bombear água dos poços e mergulhadores com escafandro para as minas mais profundas. (ALMEIDA 2008, p. 45)

A relação entre as atividades econômicas do extrativismo da castanha-do-pará e do garimpo de diamantes, juntamente com outros minerais, coexistiu da seguinte maneira: durante a entressafra da castanha-do-pará, que coincidia com a estiagem na região, os mineiros se beneficiavam da facilidade de garimpar devido à diminuição do volume dos rios. Por outro lado, quando o período de cheia começava, essa mão de obra migrava para o extrativismo da castanha-do-pará (ALMEIDA, 2008).

Figura 11- Desenvolvimento da Ocupação do Território até 1970.



Fonte: (RAIOL, 2010).

Durante os ciclos da castanha-do-pará e do diamante, a população de Marabá se expandiu, alcançando a área nordeste da orla da cidade em 1947. Em 1950, o número total de habitantes chegou a 11.130. No ano de 1960, os bairros de São Félix e Amapá (figura 11) surgiram como resultado de uma taxa de crescimento populacional de 28% durante a década. dados apresentados na tabela 3 abaixo:

Tabela 3- Crescimento e distribuição da população entre 1950 e 2007.

População /Ano	População do Município	Crescimento Populacional (%)	População Urbana	Crescimento Populacional (%)
1950	11.130	-	-	-
1960	14.228	28,0	-	-
1970	24.474	72,0	-	-
1980	59.915	145,0	-	-
1991	123.688	106,0	102.364	-
1996	150.095	21,0	120.046	17
2000	168.020	12,0	134.373	12
2004	191.508	14,0	153.206	14
2007	196.468	2,6	-	-

Fonte: (RAIOL, 2010).

Durante o período do regime militar, por meio do Programa de Integração Nacional (PIN), foram implementados grandes sistemas de transporte com o objetivo de promover a integração física. Ao mesmo tempo, houve um fluxo migratório significativo de populações do Nordeste para ocupar a região amazônica, como cita Rodrigues (2014, p. 03):

O processo de ocupação da Amazônia, em certa medida explica o ciclo da fronteira, neste período latente, compreendendo a década de 1970, como rebatimento das ações da esfera federal, através dos projetos e programas com a efetivação de infraestrutura e de colonização, relaciona-se a um intenso processo migratório inter-regional, associados aos grandes eixos de integração, especificamente nos referindo à Transamazônica e a BR-163, e algumas Pa(s), como é o caso da Pa-150 e a Pa-279, ligando os municípios de Conceição do Araguaia a São Felix do Xingu, dando maior acessibilidade e interligando o sudeste paraense.

O Programa de Integração Nacional teve um impacto significativo em Marabá, resultando em um aumento populacional de 72% em um período de 10 anos. Em 1970, a cidade contava com 24.474 habitantes (conforme tabela 3). Durante esse período, o município entrou em novos ciclos econômicos.

2.1.4 Os Ciclos Pecuário e Madeireiro

As atividades econômicas relacionadas à agropecuária têm sido uma presença constante em Marabá desde seu estabelecimento, inicialmente fornecendo alimentos para a cidade. Com o crescimento da população e a consolidação do município na década de 1950, essas atividades ganharam ainda mais relevância (VELHO, 2009).

Em 1971, a chegada de novos atores econômicos impulsionou os ciclos agropecuário, madeireiro e mineral em Marabá, impulsionados pelos incentivos fiscais da Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM) incentivaram empresas migrarem para o Pará resultando no desmatamento das florestas para a abertura de pastagens (MICHELOTTI, 2018). A exploração madeireira contribuiu para a promoção de novos ciclos econômicos na região de Marabá (RAIOL, 2010).

Os migrantes do Nordeste que foram alocados próximos às margens da rodovia por meio do Projeto de Colonização da Amazônia, conduzido pelo Instituto de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), também na década de 1970, enfrentaram condições de vida precárias e foram obrigados a vender seus lotes, buscando melhores condições de sobrevivência em Marabá. Esse fato resultou em um êxodo rural para o município (RAIOL, 2010).

Diante do quadro de mudanças, no início dos anos de 1980, estudos técnico-científicos começaram a levantar os primeiros dados sobre a questão ambiental, agravada pelo aumento do desmatamento na zona castanheira resultante da ampliação da área de pastagem, fortemente incentivada pelo Governo Federal a partir de 1966. Com o levantamento de dados de 1/4 da área produtora de castanha na região de Marabá, Kitumura e Muller (1984), constataram a queda da produção em mais de 55% no período 1978/1983. A queda decorreu da depredação dos castanhais, que devido a não aplicação da legislação de proteção às castanheiras,

levou a necessidade de desmatar para evitar a entrada de invasores nas propriedades (BARREIROS et al, 2017, p. 06).

Nos anos 1970 e 1980, ocorreram migrações em larga escala motivadas pela intensa procura de trabalho na lendária mina de ouro de Serra Pelada, localizada na região próxima a Marabá. A fama da mina, com histórias de garimpeiros enriquecendo rapidamente, atraiu uma quantidade massiva de pessoas de diferentes regiões do Brasil, em busca de uma oportunidade de mudar suas vidas.

Além disso, a mesorregião Sudeste do Estado do Pará estava passando por uma série de grandes projetos de desenvolvimento, incluindo infraestrutura, agropecuária e mineração. Esses projetos geraram uma demanda significativa por mão de obra, atraindo trabalhadores de diversas partes do país para a região de Marabá.

Dessa forma, o desenvolvimento desses grandes projetos e a demanda por mão de obra foram fatores cruciais para o influxo populacional em Marabá e na região Sudeste do Pará durante os anos 1970 e 1980. Essa migração contribuiu para a formação de uma sociedade diversa e dinâmica, impulsionando o crescimento econômico e transformando a paisagem urbana da região.

Marabá, sendo uma das cidades mais próximas e bem localizadas em relação a Serra Pelada e aos projetos em andamento, acabou recebendo uma parcela considerável desse fluxo migratório. A cidade se tornou um importante centro de atração populacional, conforme evidenciado na tabela 4 abaixo, que demonstra o aumento significativo da população nesse período (SILVA, 2006).

Tabela 4- A Migração para Região Sudeste e Marabá conforme em 1980 de acordo ao IBGE.

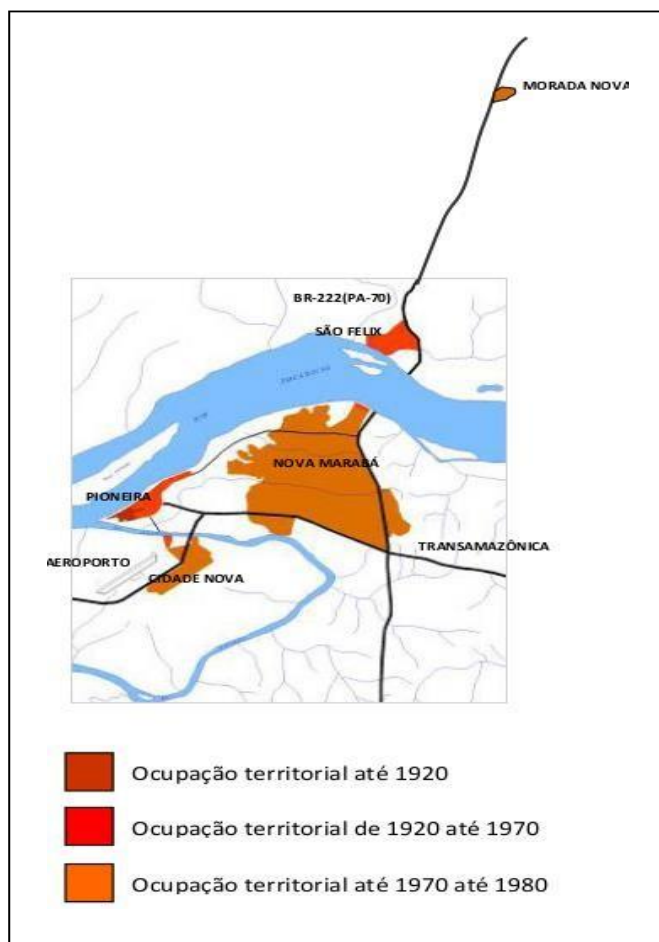
ESTADO	SUDESTE PARAENSE	MUNÍCIPIO DE MARABÁ
Pará	46.835	4.249
Maranhão	53 177	8 531
Goiás	57 173	4 576
Minas Gerais	16 003	797
Bahia	15 177	993
Piauí	7 319	1 282
Ceará	6 634	824
Espírito Santo	6 638	465
Pernambuco	1 277	250
Paraná	4 469	359
São Paulo	5 347	313
Paraíba	985	149
Mato Grosso	1 286	65
Rio Grande do Norte	563	81
Alagoas	208	38
Rio Grande do Sul	692	163
Distrito Federal	1 142	213
Santa Catarina	556	102
Rio de Janeiro	697	110
Mato Grosso do Sul	712	79
Sergipe	184	-
Amapá	122	18
Roraima	44	12
Amazonas	579	135
Rondônia	209	40
Acre	95	12
Brasil sem especificação	99	5
Exterior	89	-
Sem declaração	647	

Fonte: (SILVA, 2006).

O crescimento populacional resultante dessas migrações impulsionou significativamente o surgimento de novos núcleos urbanos em Marabá, consolidando o processo de expansão da cidade. Entre esses núcleos, destacam-se Cidade Nova, Nova Marabá e Morada Nova (figura 12). Enquanto Nova Marabá foi planejada e teve uma ocupação direcionada, Cidade Nova e Morada Nova surgiram de forma espontânea, refletindo

a dinâmica rápida e intensa de crescimento experimentada pela cidade nesse período (SILVA, 2006).

Figura 12- Ocupação Territorial até 1980.



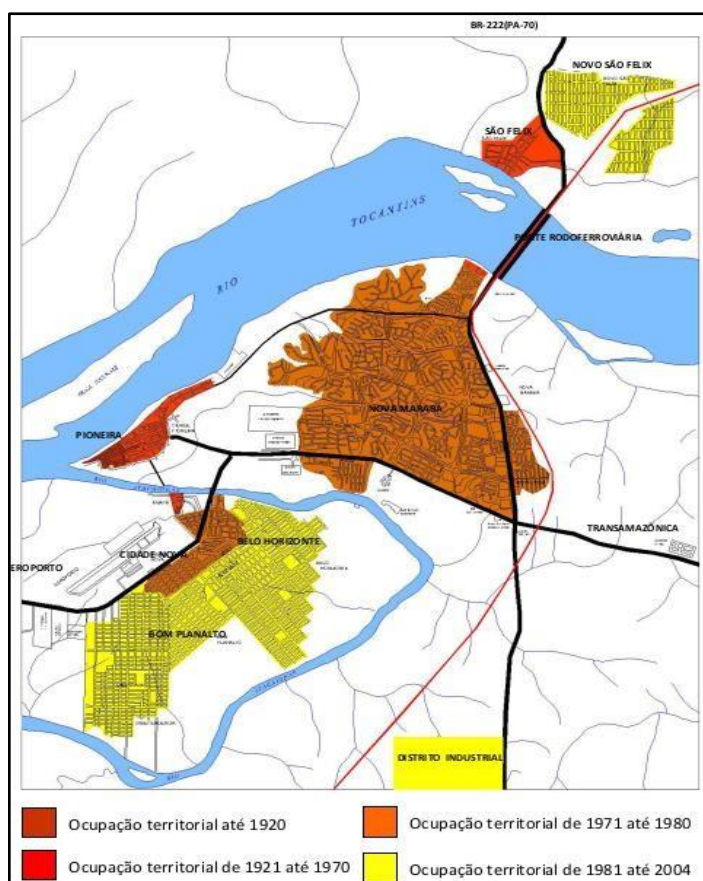
Fonte: (RAIOL, 2010).

Esse influxo populacional resultou no surgimento de novos núcleos urbanos, como Cidade Nova, Nova Marabá e Morada Nova, contribuindo para o crescimento econômico da cidade. Além disso, essas transformações também geraram desafios ambientais, como o desmatamento e a queda na produção de castanha. A história de Marabá é marcada pela influência dos ciclos econômicos, migrantes em busca de oportunidades e os impactos sociais e ambientais resultantes dessas mudanças.

2.1.5 Os Ciclos Mineral e Industrial

A indústria em Marabá teve um impulso significativo em 1981 com a implementação do Projeto Grande Carajás (PGC) na região Sudeste do Estado do Pará. Essa iniciativa promoveu a industrialização da cidade, levando ao crescimento do núcleo urbano de Cidade Nova e à construção da ponte rodoferroviária sobre os rios Itacaiúnas e Tocantins. Além disso, durante esse período, o Distrito Industrial de Marabá foi estabelecido, consolidando ainda mais o setor industrial na região (SOUZA, 2015).

Figura 13- Evolução da Ocupação Territorial até 2004.



Fonte: (RAIOL, 2010).

Após o declínio da Serra Pelada, os garimpeiros retornaram aos seus municípios de origem, mas em Marabá, em 1991, já se observava um aumento populacional de 35%, totalizando 123.668 habitantes. Esse crescimento foi impulsionado pela política de verticalização e pela criação do distrito industrial de Marabá, conforme mencionado no relatório do Raiol (2010).

Na década de 1990 e 2000, o crescimento econômico de Marabá foi impulsionado pelo setor industrial e pela atividade de extrativismo mineral. Entre 1997 e 2004, a indústria se tornou a principal contribuinte para o PIB do município, aumentando sua participação de 32,32% para 52,01%.

A COSIPAR foi a primeira empresa a se estabelecer em Marabá em 1988, e ao longo desse período, de 1988 a 2006, outras oito empresas se instalaram na cidade, gerando um total de 2.460 empregos diretos. Em 2010, o número de empreendimentos aumentou para 11, proporcionando um total de 3.000 empregos diretos, conforme destacado por Souza (2015).

Para verticalizar parte da considerável produção de ferro, consolidou-se em 1990 a produção industrial do ferro-gusa, que tem crescido consideravelmente em Marabá. Até 1996 haviam apenas duas empresas produtoras de ferro -gusa (Simara e Cosipar), e em 2003 este número tinha crescido para cinco (Simara, Cosipar, Ibérica, Usimar e Terra Norte), com uma produção anual de 1.136.400 toneladas, segundo informações da empresa Usimar. Vale ressaltar que mais três empresas produtoras de ferro-gusa estão em fase de instalação (Sidenor, Ferro-Gusa Carajás, Da Terra) (RAIOL, 2010, p. 39-40).

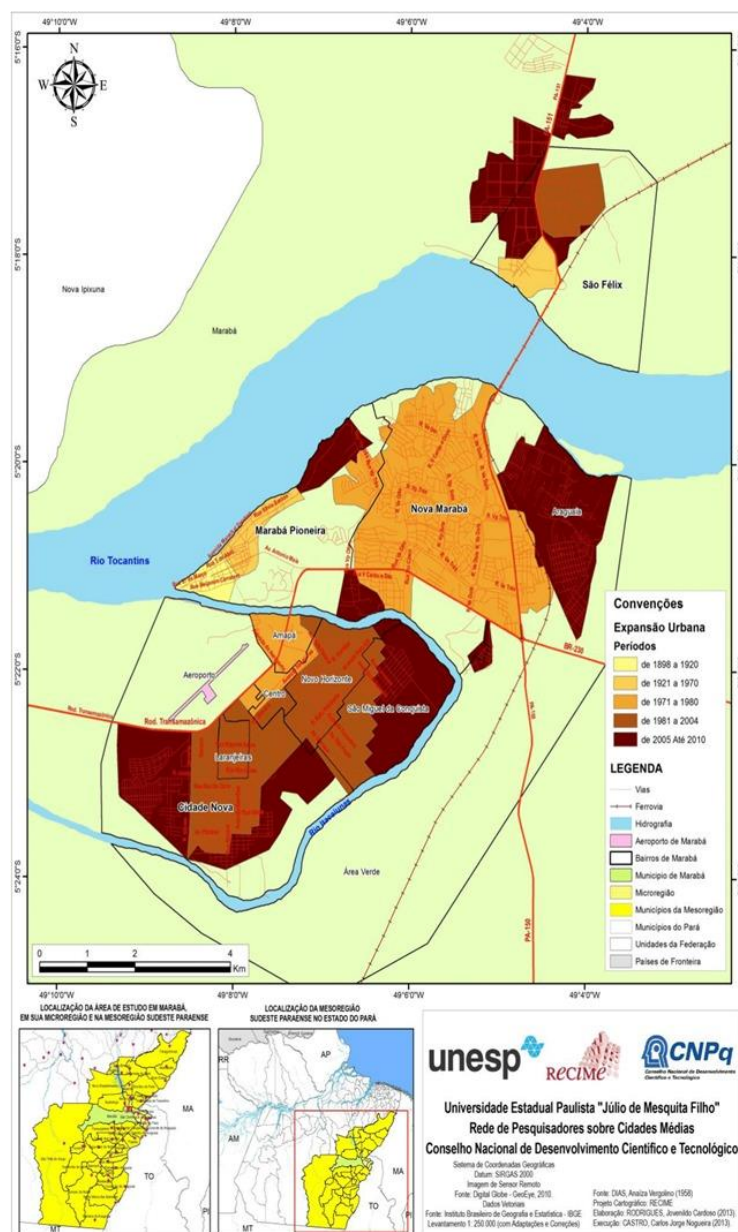
O desenvolvimento econômico da indústria em Marabá está fundamentado na estratégia de verticalização da extração mineral impulsionada pelos projetos do PGC. Os minérios desempenham um papel crucial no fomento da indústria local, especialmente na cadeia produtiva do ferro-gusa, que utiliza carvão mineral e vegetal para a produção de aço (RODRIGUES, 2015).

A indústria marabaense era abastecida por carvoarias que produziam carvão vegetal. No entanto, em 2007, a Vale suspendeu o fornecimento de minério para a produção em Marabá devido a questões trabalhistas e à exploração ilegal de madeira nativa, resultando em impactos ambientais significativos na região. Essa situação levou

à apreensão de 27,7 toneladas de ferro-gusa pelo Ibama em 2010, marcando o declínio do ciclo industrial em Marabá (RODRIGUES, 2015).

A produção do espaço urbano em Marabá, durante seu período recente de desenvolvimento, foi conduzida por concepções de desenvolvimento marcadas por uma visão da cidade como uma mercadoria. Isso resultou em uma urbanização dispersa, fundamentada na especulação imobiliária, o que acarretou em desigualdades socioespaciais na cidade. A urbanização dispersa também gerou problemas na distribuição de equipamentos urbanos e serviços necessários para a reprodução social do espaço urbano (SOUZA, 2015).

Figura 14- Mapa do Crescimento Urbano de Marabá Período de 1898 a 2010.



Fonte: Rodrigues (2015).

Rodrigues (2015) identifica dois fatores significativos que influenciaram fortemente a produção do espaço urbano em Marabá durante o século XXI. O primeiro fator é o auge da indústria siderúrgica na região, que atraiu fluxos migratórios e impulsionou a valorização do capital imobiliário. O segundo fator é o anúncio do projeto ALPA, que também contribuiu

para a reprodução espacial da cidade, com a introdução de condomínios e loteamentos por parte da iniciativa privada (SOUZA, 2015).

Antes desse período, o mercado imobiliário de Marabá era limitado, com poucos lançamentos de empreendimentos. No entanto, com a expectativa da implantação da ALPA, ocorreu uma mudança significativa na produção do espaço urbano da cidade. Houve a incorporação de terras rurais ao tecido urbano, através da expansão do perímetro urbano, e o lançamento de diversos empreendimentos imobiliários, principalmente na forma de loteamentos (SOUZA, 2015). Entre 2008 e 2014, foram aprovados 32 projetos imobiliários desse tipo pelo Conselho Gestor do Plano Diretor de Marabá. No entanto, devido à não concretização da ALPA, muitos desses projetos não foram efetivados (SOUZA, 2015).

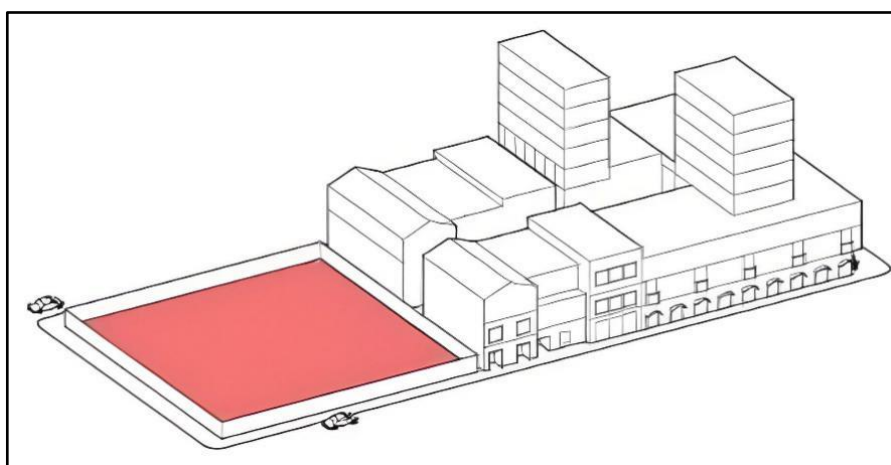
Paralelamente ao crescimento da "produção empresarial" do espaço urbano, começou a surgir novamente a chamada "produção espontânea". Isso se deu pela atratividade que a cidade passou a exercer sobre grupos migrantes, motivados pelas expectativas em torno do projeto ALPA. Aqueles que não conseguiram se inserir nas dinâmicas de mercado optaram pelo auto ocupação, autoconstrução e até mesmo pela formação de favelas como estratégias de sobrevivência na cidade (SOUZA, 2015; CARVALHO; SOUZA, 2018).

Em resumo, a pesquisa realizada por Rodrigues (2015) destaca dois principais impulsionadores da urbanização em Marabá: o auge da indústria siderúrgica na região e a expectativa da implantação do projeto ALPA. Esses fatores tiveram um impacto significativo na produção do espaço urbano, influenciando desde a valorização do capital imobiliário até a formação de assentamentos informais.

A dinâmica econômica e imobiliária de Marabá, no Pará, tem resultado na criação de espaços urbanos desprovidos de funções sociais, como consequência de um crescimento desordenado e de um planejamento urbano ineficiente (SOUZA, 2018). A paisagem urbana da cidade de Marabá tem sofrido alterações decorrentes de seu processo de urbanização, evidenciado pelos Vazios Urbanos Não Edificados (VUNE) no Setor Consolidado (SC) do Núcleo Urbano (NU) de Nova Marabá, que são resultados desse processo desordenado (SOUZA; SOUZA; VIDAL, 2018).

Nesta dissertação, considera-se o conceito de Vazio Urbano Não Edificado (VUNE) conforme definido por Marabá (2018, p. 11). O termo refere-se a áreas, com tamanho superior a 200 m², que não possuem construções permanentes, incluindo propriedades com fundações realizadas, desde que não possuam Alvará de Construção emitido pela Prefeitura Municipal.

Figura 15- Vazio Urbano Não Edificado.



Fonte: (SOUSA, 2018).

A compreensão dos processos de urbanização e a análise dos vazios urbanos têm se tornado cada vez mais relevantes na pesquisa urbana contemporânea. No contexto de Marabá, onde a urbanização tem provocado alterações significativas na paisagem, é fundamental investigar as morfologias distintas dos vazios urbanos e a presença de discontinuidades no Setor Consolidado. Além disso, a aplicação dos instrumentos definidos no Plano Diretor pode desempenhar um papel crucial na mitigação dos impactos gerados por esses vazios. Esta pesquisa contribuirá para uma análise articulada desses vazios, considerando outros fatores que influenciam sua configuração durante o processo de urbanização. O uso de Sistemas de Informações Geográficas, juntamente com aplicativos de geoprocessamento e o sensoriamento remoto, proporcionará subsídios visuais para a análise e embasará a tomada de decisões em futuros planejamentos urbanos (SOUSA; SOUZA; VIDAL, 2018).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

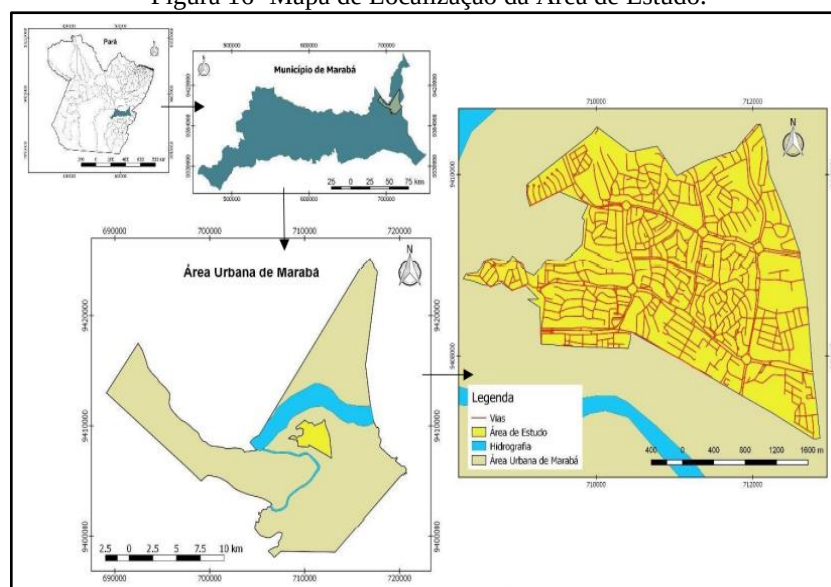
3.1 Área de estudo

3.1.1 Localização

O município de Marabá localiza-se nas coordenadas geográficas 05° 22' 08'' Sul e 49° 07' 04'' Oeste se encontra na região Sudeste do Pará na confluência dos Rios Tocantins e Itacaiúnas, interligada pelo modal rodoviário através das BR-230 e BR-222. Sua sede municipal subdivide-se em 9 (nove) distritos, cada distrito é organizado em setores que são: Setor Consolidado, em Consolidação, de uso Controlado, de Recuperação e Qualificação (MARABÁ, 2018).

Para a execução da presente dissertação a área de estudo foi reduzida para apenas o Setor Consolidado (SC) do Núcleo Urbano (NU) da Nova Marabá, local onde possuem os maiores Vazios Urbanos Não Edificados (VUNE), onde os maiores investimentos em equipamentos urbanos estão localizados, os maiores preços de lotes e também locais propícios para a execução dos mecanismos de planejamento urbano além de ser o Setor Consolidado (SC) local com grande movimento e habitação da população marabense (ÍTALO, 2018).

Figura 16- Mapa de Localização da Área de Estudo.



Fonte: (SOUSA; SOUZA; VIDAL, 2018).

Conforme a figura 16 que consiste na área de estudo consiste no Setor Consolidado do Núcleo Urbano Nova Marabá, no qual podemos perceber ser uma área desenvolvida da cidade com infraestrutura, sistema viários, organizada em quadra e lotes, possuindo diferentes usos em questão o de habitação com espaços de interesse ambiental e áreas industriais existentes, portanto a área de estudo consiste no Setor Consolidado (SC) do Núcleo Urbano (NU) da Nova Marabá no município de Marabá (PA).

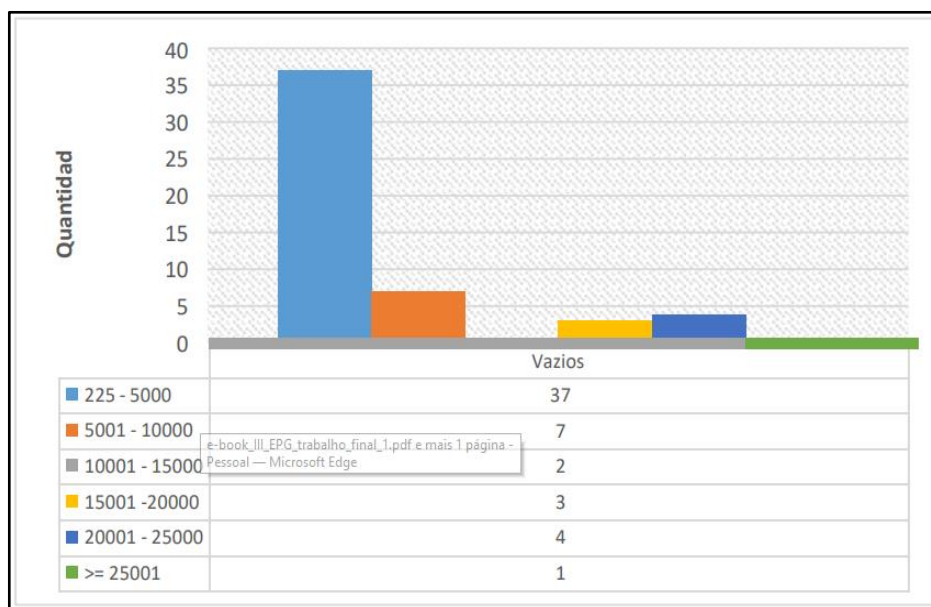
3.2 Dados

O período de estiagem na região amazônica produz a diminuição da qualidade do ar no município de Marabá (PA), devido às práticas de utilização do fogo no cultivo agropastoril, queimadas não planejadas perdem o controle é provocam incêndios florestais, produzindo uma pluma de poluição atmosférica que atinge as áreas urbanas que possuem concentração populacional, acarretando aumento nas internações e atendimento por doenças respiratórias no município, portanto é necessário políticas de monitoramento de qualidade do ar, de saúde pública, de prevenção, de planejamento urbano e ambiental (MUNIZ; CAMPOS, 2020).

No mesmo período de estiagem no município de Marabá, encontramos no perímetro urbano áreas de concentração alta e muito alta de focos de calor, lembrando que os dados do BDQueimadas possuem resolução espacial de 30m (metros) (Dias et al, 2020).

Para subsidiar a presente pesquisa dispomos da Monografia de Especialização do Programa de Pós-Graduação Lato Sensu em Geotecnologias e Recursos Naturais na Amazônia Oriental do Instituto de Ciências Humanas da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará de Ítalo de Sousa em 2018, com o título de “Uso de geotecnologias para a delimitação de vazios urbanos como subsídio ao planejamento urbano: estudo de caso na cidade de Marabá – PA”. Estudo que realizou um levantamento espacial no município, obtendo como um dos resultados a identificação de 105 (cento e cinco) Vazios Urbanos Não Edificados (VUNE) nos Núcleos Urbanos (NU) da cidade, localizados em vias principais da malha urbana no município, estudo que possui o intuito de contribuir com futuras pesquisas sobre a urbanização da cidade de Marabá (PA) e melhoria do ambiente urbano.

Gráfico 2- Frequência de Vazios Urbanos.



Fonte: (SOUSA; SOUZA; VIDAL, 2018).

Dentre os 105 VUNE da cidade destacamos no Setor Consolidado (SC) da Nova Marabá possuem os maiores VUNE dos núcleos (SOUSA, 2018), apresentando 54 vazios urbanos não edificadas dividido em 6 classes, sendo, portanto, 37 com área de 225 m² até 5.000 m², 07 com áreas superiores à 5.000 m² até 10.000 m², 02 com áreas entre 10.001 m² e 15.000 m², 03 com área superior a 15.000 m² até 20.000 m², 04 vazios com área entre 20.001 m² e 1 com 25.000 m² conforme gráfico 2 (SOUSA; SOUZA; VIDAL, 2018).

Outro dado importante são os dados dos atendimentos a ocorrência pelo 5º GBM órgão do CBMPA que apresentou no período de 2017 a 2021 registrou no SISCOB 1.652 atendimentos a incêndios no município de Marabá (PA) (SISCOB, 2022).

3.2.1 Mapa

Para a produção cartográfica objeto desse trabalho foi utilizado como Sistema de Geodésico (DATUM) Sirgas 2000 e para a projeção cartográfica as coordenadas UTM

(Universal Transversal de Mercator) no Fuso Horário 22 Sul. Os dados pontuais dos incêndios foram geocodificados a partir dos endereços das ocorrências de incêndios do SISCOB do CBMPA (2022) e os arquivos dos polígonos dos VUNE são da pesquisa de Ítalo de Sousa (2018), já em relação *Shapefiles* do SC da Nova Marabá foram informações da Prefeitura Municipal de Marabá (PMM, 2018) dados da última atualização do Plano Diretor Participativo da cidade além de vetores do IBGE (2021) dos municípios brasileiros.

3.3 Delimitação da área de estudo

A definição da área de pesquisa está delimitada no Setor Consolidado (SC) do Núcleo Urbano (NU) da Nova Marabá na cidade de Marabá (PA), considerando que nos setores consolidados do município são aplicáveis os:

instrumentos como parcelamento, utilização ou edificação compulsórios, IPTU progressivo no tempo e a desapropriação paga em títulos da dívida pública serão aplicados prioritariamente pelo Poder Público nos casos em que são identificados terrenos ou lotes não edificadas, subutilizados ou não utilizados, localizados em áreas dotadas de infraestrutura; zonas especiais de interesse social; e áreas próximas a eixos de transporte coletivo. (SOUSA, 2018, p. 41).

Os instrumentos de planejamento urbano previsto no plano diretor participativo da cidade, visam a organização do espaço urbano para cumprir a função social da propriedade urbana, o Setor Consolidado do Núcleo Urbano da Nova Marabá possui os maiores vazios urbanos não edificadas no município (SOUSA, 2018), visando as possibilidades de instrumentalização a escolha da área de estudo para subsidiar o presente estudo, com intuito de auxiliar no planejamento urbano através da presente pesquisa.

3.4 Procedimento Metodológico

A utilização do conhecimento espacial na resolução de problemáticas complexas da humanidade são finalidades dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG), através das possibilidades de aplicações das informações espaciais mediante Geotecnologias, produzem esclarecimentos para o planejamento estratégico e gestão de corporações (LONGLEY et al., 2013).

Os fenômenos geográficos são investigados através dos dados geográficos, inferindo informações das relações e análises das suas características espaciais (DRUCK et al, 2004).

Para cumprir os objetivos da pesquisa propostos nessa dissertação, serão necessários 5 (cinco) etapas descritas a seguir:

Na primeira etapa foram realizadas pesquisas em livros, teses, dissertações, artigos e periódicos sobre a gestão de riscos, urbanização e desastres naturais associando a trabalhos e pesquisas com foco na urbanização da cidade de Marabá (PA) e suas características.

Portanto, a temática traçada na pesquisa leva aos procedimentos metodológicos para analisar a relação entre vazios urbanos não edificadas e os riscos de incêndios em áreas urbanas da cidade.

Na segunda etapa será realizado a avaliação dos Vazios Urbanos Não Edificados, resultado do trabalho de Sousa (2018), pesquisa que mostra os vazios urbanos não edificadas no município.

No apêndice A de sua pesquisa estão o banco de dados geoespaciais para acesso das informações do seu estudo:

Todos os dados e informações gerados nesse trabalho poderá ser acessado a qualquer momento a partir do link (<https://1drv.ms/f/s!AvFuuszA6BHcj00c7hqBD7QYaQko>). Pois o intuito desse trabalho foi de contribuir com o Planejamento Urbano da cidade de Marabá e também com a difusão das geotecnologias na região Norte do Brasil, sendo assim, essa base de dados poderá servir para o desenvolvimento de futuros trabalhos que se correlacionam a temática de vazios urbanos, em especial os não edificadas. (SOUSA, 2018, p. 50).

Essas informações necessitam ser atualizadas devido o tempo de produção da pesquisa no ano de 2018, portanto as modificações constantes da paisagem urbana marabaense podem ter alterado a configurações dos vazios urbanos não edificadas da área de estudo.

Figura 17- Utilização do Google Earth para Atualização dos Vazios Urbanos.



Fonte: Org: Autor e adaptado de SOUSA (2018).

Para atualização dos vazios urbanos não edificadas foram necessários a utilização dos dados geoespaciais dos vazios urbanos do setor consolidado da Nova Marabá, inserido no aplicativo *Google Earth* conforme figura 17, procedimento que consiste em inserir os dados dos Vazios Urbanos Não Edificados no aplicativo “*Google Earth Pro*”, através dos procedimentos “Arquivo” depois “Abrir”, após selecione o tipo de arquivo que vai ser exportado ou “Todos os formatos de importação de dados” para a visualização dos dados dos vazios urbanos, depois inserindo os arquivos *shapefile*, “vazios_NM_classificação.shp” e também o “Uso_Consolidado_NM.shp”, essa operação possibilita analisar através do *Google Earth Pro*, os vazios urbanos não edificadas no setor consolidado da Nova Marabá com imagens atualizadas, os vazios que sofreram modificações ser realizado trabalho de campo

para verificações e confirmações das mudanças, cumprindo assim o objetivo específico de avaliar os vazios urbanos não edificadas existentes na área de estudo.

Na terceira etapa consiste na tabulação de dados, os registros de ocorrências de incêndios no SISCOB do período de 2017 a 2021 serão tabulados obtendo a sazonalidade dos incêndios e traçando assim o perfil dos incêndios. Ao analisar cada certidão de ocorrência de incêndios disponibilizada no SISCOB no período de 2017 a 2021, e organizar em tabela de *Excel*, por tipos de ocorrências de incêndios e seu respectivo mês de ocorrência, possibilitando assim realizar do segundo objetivo específico de quantificar os incêndios ocorridos nos vazios urbanos não edificadas na área de estudo no período de 2017 a 2021.

Na quarta etapa é a geocodificação, termo que consiste na conversão dos endereços de ocorrências de incêndios em coordenadas geográficas. As localizações das ocorrências estão registradas nas certidões de ocorrências obtidas no SISCOB, a conversão em coordenadas geográficas dessas localizações será através da inserção do local descrito na ficha de registro de ocorrência nos *softwares webgis* disponíveis em rede como exemplo o *google maps*, possibilitando a obtenção das coordenadas geográficas das ocorrências de incêndios atualizadas (SANTOS; GUTIERREZ; SILVA JUNIOR, 2020).

Na quinta etapa é o geoprocessamento, onde serão separadas as certidões de ocorrências dos incêndios que ocorreram na área de estudo e com os endereços dos vazios urbanos não edificadas e possibilitará saber quais incêndios inserem cada endereço na busca no *Google Earth*, obtendo assim cada coordenada dos endereços das ocorrências.

O geoprocessamento será realizado através do SIG QGIS 3.22.7 “Białowieża” com a inserção do *shapefiles* dos Vazios Urbanos não Edificadas no Setor Consolidado da Nova Marabá, e relacionado com a vetorização pontual dos dados de incêndios inseridos por tabela que já possuem as coordenadas extraídas das certidões de ocorrências de incêndios na área de estudo no SIG da quarta etapa.

Analisando a frequência de incêndios em cada vazios não edificadas já classificado por tamanho por Sousa (2018), possibilitando obter os vazios urbanos não edificadas com recorrência anual de incêndios, portanto cumprindo o objetivo específico de elaborar mapa de

frequência de incêndios em vazios urbanos não edificadas com índices de recorrências de incêndios no período estudado, através da produção de mapas a partir do SIG.

Essas etapas metodológicas permitem uma investigação sistemática e detalhada da relação entre vazios urbanos não construídos e a ocorrência de incêndios na área de estudo. Os resultados obtidos terão o potencial de auxiliar no planejamento urbano e na gestão de riscos em Marabá, além de fornecer subsídios para futuras pesquisas relacionadas aos vazios urbanos não construídos.

A gestão dos espaços urbanos é um desafio nas cidades contemporâneas, especialmente quando se trata de vazios urbanos não construídos. Essas áreas, que podem ser caracterizadas pela ausência de construções ou pela presença de estruturas abandonadas, representam um problema complexo que afeta a dinâmica urbana e a qualidade de vida dos cidadãos.

Em Marabá, uma cidade localizada na região Norte do Brasil, os vazios urbanos não construídos levantam questões relevantes em relação ao planejamento urbano, ocupação do solo e segurança da população. Um dos riscos associados a essas áreas é a ocorrência de incêndios, que podem causar danos materiais, impactos ambientais e representar perigo para a vida dos moradores.

Apesar de haver estudos sobre gestão de riscos, urbanização e desastres naturais, a relação específica entre vazios urbanos não construídos e o risco de incêndios em áreas urbanas de Marabá carece de uma análise aprofundada e sistemática. É importante compreender como essas áreas vazias estão relacionadas às ocorrências de incêndios, identificando suas características, padrões de ocorrência e fatores contribuintes.

4 OS INCÊNDIOS EM MARABÁ (PA) DE 2017 A 2021

4.1 Perfil dos registros de incêndios em Marabá (PA).

As ocorrências de incêndios atendidas pelo 5º Grupamento Bombeiro Militar (5º GBM) órgão do Corpo de Bombeiros Militar do Pará (CBMPA) no município de Marabá (PA) são registradas no Sistema de Integrado de Controle de Ocorrências de Bombeiros (SISCOB), gerando as Certidões de Ocorrências (CO), documento que possui os dados e relatórios importantes sobre o atendimento dos incêndios.

As informações das CO constituem-se da seguinte estrutura: Dados gerais, detalhamento da ocorrência, vítimas registradas, viaturas presentes no evento, histórico da ocorrência e dados complementares.

Os dados gerais das CO contêm o número de identificação das ocorrências, as informações sobre o tipo de ocorrência, a data da ocorrência, a cidade da ocorrência, o bairro da ocorrência, o endereço da ocorrência, hora da chamada da ocorrência, hora de chegada no local da ocorrência, hora de término do atendimento da ocorrência e o nome solicitante.

No detalhamento da ocorrência estão as informações qual tipo de incêndio, a classe do incêndio, o porte da edificação e tipo de edificação.

Nos registros de vítimas possuem locais para o registro do nome das vítimas e se houve atendimento de pré-hospitalar durante a ocorrência, o gênero da vítima e a idade, qual nível de lesão que houve nas vítimas no local da ocorrência e qual problema encontrados nas vítimas nas ocorrências.

No local de registro viaturas presentes no local estão as informações de número de viaturas de que forma empregadas no atendimento a ocorrência além do efetivo ou melhor número de Bombeiros Militares (BM) que foram empregados.

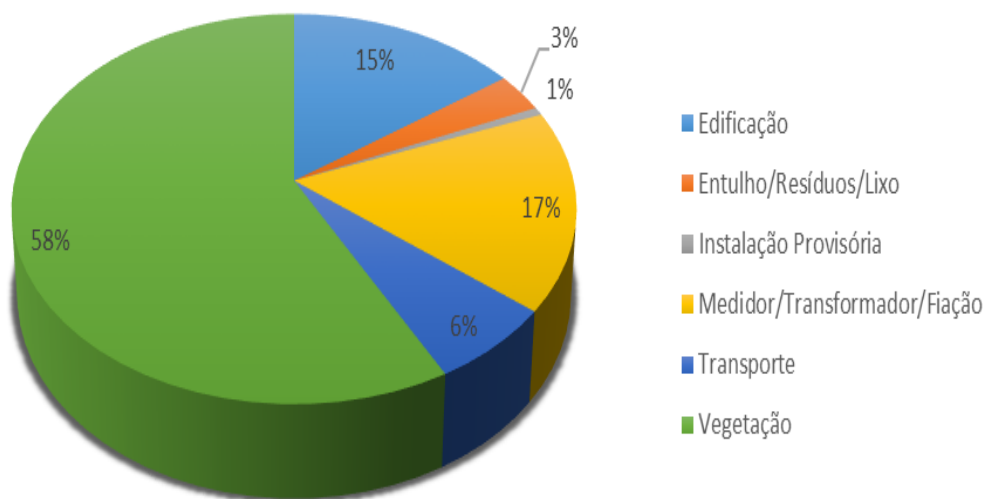
O histórico na CO consiste em um breve resumo da ocorrência do acionamento ao encerramento do atendimento, informações importantes são inseridas nesse local detalhando e relatando como foram executadas as ações de respostas as emergências.

Nos dados complementares estão as informações da guarnição como os componentes e funções desempenhadas no atendimento da ocorrência.

Para análise do perfil foram pesquisados dados de ocorrências no período de 5 anos que vai do ano de 2017 a 2021, sendo trabalhadas apenas os registros tipificados em incêndios edificações; incêndios em entulhos, resíduos e lixo; incêndios em instalações improvisadas; incêndios em medidores, transformadores e fiações; incêndios em transportes e incêndios em vegetações todas somadas totalizam 1.652 registros de ocorrências de incêndios.

De acordo ao gráfico 3 abaixo os menores índices de registros de ocorrências no período estudado que consiste de 2017 a 2021 é 1% ou 11 registros de incêndios em instalações provisórias, seguido de 3% ou 54 registros de ocorrências de incêndios em entulho, resíduos e lixo e 6% ou 107 registros de incêndios em transportes (SISCOB, 2022).

Gráfico 3- Tipos de Incêndios Registrados no Município de Marabá em 2017 a 2021.

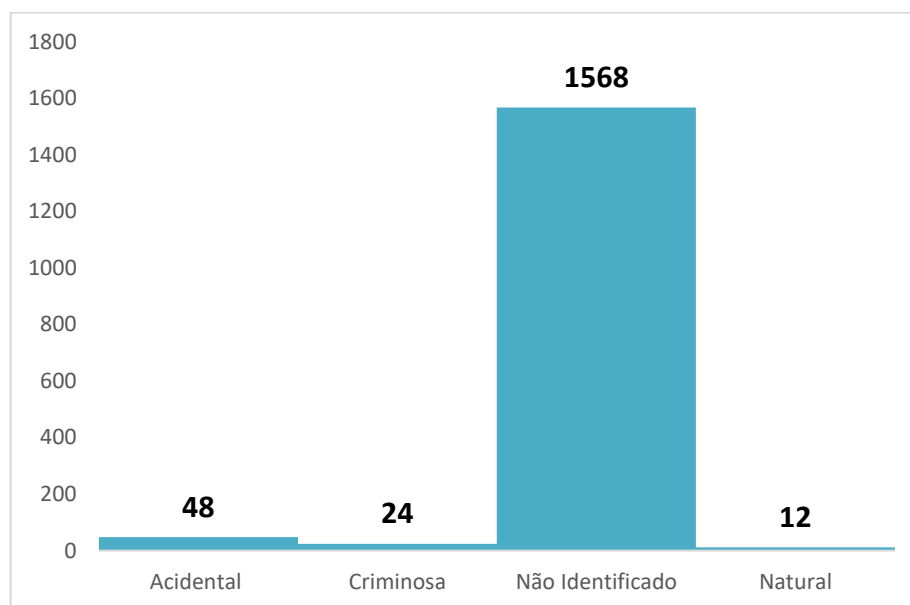


Fonte: (SISCOB, 2022).

Os maiores índices são os 17% ou 275 incêndios em medidores, transformadores e fiações, acompanhado 15% ou 250 incêndios em edificações e o maior índice são os incêndios em vegetações com 58% ou 955 registros (SISCOB, 2022). Portanto a importância no destaque dos incêndios em vegetações que é mais da metade das ocorrências atendidas no

período estudado no município de Marabá (PA). Além disso podemos observar outras informações.

Gráfico 4- Causas dos Incêndios no Município de Marabá em 2017 a 2021.



Fonte: (SISCOB, 2022).

Nas certidões de ocorrências é possível apontar as causas das ocorrências de incêndios pelos BM que realizaram os atendimentos as ocorrências de incêndios, essas informações o SISCOB possibilita extrair alguns relatórios estatísticos com informações importantes para a análise dos incêndios, o gráfico 4 acima mostra as causas dos incêndios divididas em incêndios de causas acidentais com 48 ou 2,9% dos registros, criminosas com 24 ou 1,46% dos incêndios, causas naturais 12 ou 0,72% e 1.568 ou 94,92% não foram possíveis identificar as causas de total de 1.652, inferindo as dificuldades de identificação das casualidades dos incêndios no período estudado (SISCOB, 2022).

Os relatórios de dados estatísticos do SISCOB possibilitaram analisar algumas informações das classificações de incêndios em transportes, edificações e vegetações que no

total das ocorrências registradas no período estudado, somados totalizam 1.312 ou 79,41% das ocorrências, vamos analisar a tabela 5 abaixo:

Tabela 5- Subdivisão dos Tipos dos Incêndios no Município de Marabá em 2017 a 2021.

TIPOS DE INCÊNDIOS		PORCENTAGEM	
Incêndios em Transportes	Ferroviário	3	2,81%
	Rodoviário	104	97,19%
	Total	107	100%
Incêndios em Edificações	Alvenaria	167	66,8%
	Concreto	14	5,6%
	Madeira	65	26%
	Metálico	1	0,4%
	Outros	3	1,2%
	Total	250	100%
Incêndios em Vegetações	Agrícola	3	0,3%
	Campo	1	0,1%
	Capoeira	26	2,7%
	Cerrado	1	0,1%
	Floresta Plantada	4	0,4%
	Mata/Floresta Nativa	59	6,2%
	Mato	812	85%
	Pasto	49	5,2%
	Total	955	100%
TOTAL DE INCÊNDIOS		1.312	

Fonte: (SISCOB, 2022).

Os tipos de incêndios em transportes totalizam 107 divididos em incêndios rodovias com 97,19% ou 104 incêndios e apenas 3 ou 2,81% incêndios em Ferrovias no período estudado.

Os incêndios em edificações estão divididos em tipos de matérias que foram construídas, com os maiores índices de incêndios estão de alvenaria com 167 ou 66,8%,

seguido de edificações de madeira com 65 ou 26%, também foram registrados em edificações de concreto com 14 ou 5,6% das ocorrências, edificações construídas com material metálico 1 ou 0,4% e outros que não foram possíveis classificar com 3 ou 1,2% de registros de um total de 250 registros de ocorrências de incêndios em edificações.

Os incêndios em vegetações são divididos por tipos de vegetações que são: Agrícola, Campo, Capoeira, Cerrado, Floresta Plantada, Mata/Floresta Nativa, Mato e Pasto. Com os maiores índices estão os incêndios em Mato com 812 ou 85% dos incêndios, seguido dos incêndios em Mata/Floresta Nativa e Pasto com 59 ou 6,2% e 49 ou 5,2% respectivamente de um total de 955 incêndios em vegetações.

Tabela 6- Características dos Locais dos Incêndios no Município de Marabá em 2017 a 2021.

LOCAL DOS INCÊNDIOS	Nº	PORCENTAGEM
Agropecuário	43	2,6%
Boate/casa de show	1	0,06%
Comercial	88	5,32%
De ensino	27	1,64%
De lazer e/ou cultura	3	0,18%
De prestação de serviço	15	0,9%
De saúde	6	0,36%
Delegacia	1	0,06%
Estabelecimento Prisional	2	0,12%
Hotelaria	2	0,12%
Industrial	20	1,21%
Mata/floresta	154	9,33%
Outro	113	6,85%
Porto	1	0,06%
Posto de combustível	6	0,36%
Quartel	21	1,27%
Residencial	242	14,65%
Residencial multifamiliar (condomínios de apt)	26	1,57%
Templo religioso	13	0,8%
Terreno baldio (VUNE)	501	30,33%
Via pública estrada	87	5,27%
Via pública urbana	280	16,94%
TOTAL	1652	100%

Fonte: (SISCOB, 2022).

Continuando nas análises dos dados estatísticos do SISCOB, podemos observar na tabela 6 as ocorrências de incêndios pelos tipos de características nos locais que se incendiaram no período estudado, destacamos como ponto a ser observado é a diversidade de locais das ocorrências, mais os incêndios em terrenos baldios possuem a maior porcentagem de 30,33% com 501 registros de incêndios em terrenos baldios, portanto, mais de um quarto das ocorrências são nesses locais, números tão expressivos que os segundo e terceiro maiores índices de registros que são de ocorrências de incêndios em via públicas e residências com 16,4% e 14,65% ou 280 e 242 respectivamente, mostrando a maior proporcionalidade dos incêndios em terrenos baldios.

4.2 O clima da Amazônia Legal e de Marabá (PA)

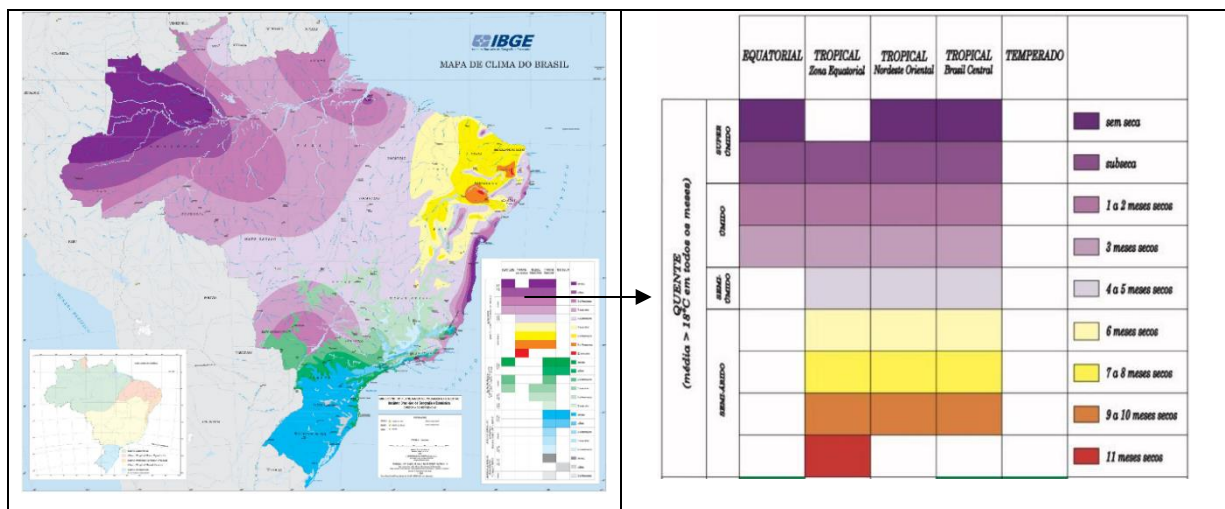
Ao discorrermos sobre o clima amazônico primeiramente devemos partir da etiologia da palavra “clima” que precede do grego a ideia de “inclinação”, mencionando à curvatura da terra e a sua respectiva inclinação em relação ao seu eixo de rotação que consiste em 22,5° (graus) a 24,5° (graus), a variação dá-se o nome de obliquidade que ocorre a cada 41.000 anos, condicionando e influenciando as tipologias climáticas da terra, onde a região amazônica é encontrada localizada na área do planeta de maior radiação solar ou seja, na linha do equador (RODRIGUES, 2012).

Ao analisarmos o clima necessitamos olhar para todos os elementos que o formam, como a radiação, temperatura, umidade e precipitação além de fatores geográficos como a latitude, altitude, continentalidade e maritimidade esses conjuntos de elementos atmosféricos qualificam determinadas áreas em respectivos climas (RODRIGUES, 2012).

No Brasil possui 5 zonas climáticas que são as zonas: Equatorial, Tropical de Zona Equatorial, Tropical Nordeste Oriental, Tropical Brasil Central e Temperado representado nas cores verde, rosa, amarelo queimado, salmão e azul respectivamente na legenda do Mapa de Clima do Brasil (figura 19) abaixo (NIMER, 1979):

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) apresenta em seu Mapa de Climas em 2002, subdivisões das zonas climáticas brasileiras, vejamos figura 19 abaixo:

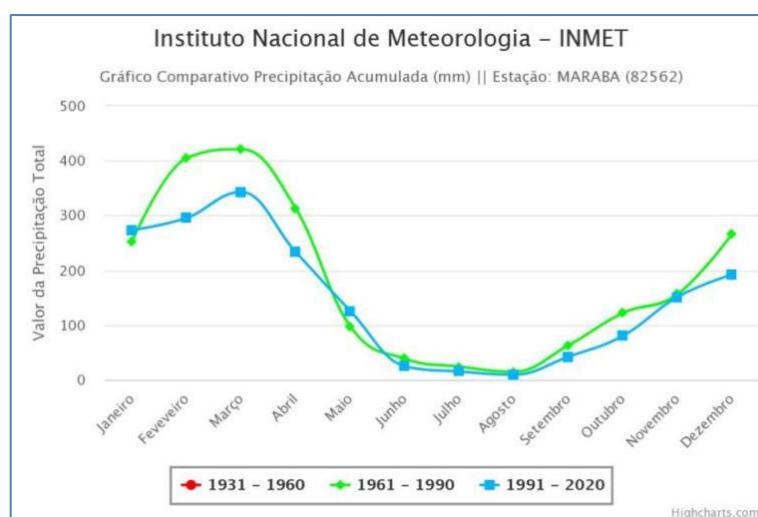
Figura 19- Mapa de Climas do Brasil em 2002.



Fonte: (IBGE, 2023).

Na região amazônica de acordo ao IBGE o clima equatorial com medias de temperatura acima de 18° C em todos os meses com variabilidade de precipitação representada pelos meses secos, portanto temos o clima equatorial super úmido sem seca ou subseca, o clima equatorial úmido de 1 a 3 meses secos e o clima equatorial com 4 a 5 meses secos (IBGE, 2002).

Gráfico 5- Precipitação de 1931 – 2020.



Fonte: (INMET, 2023).

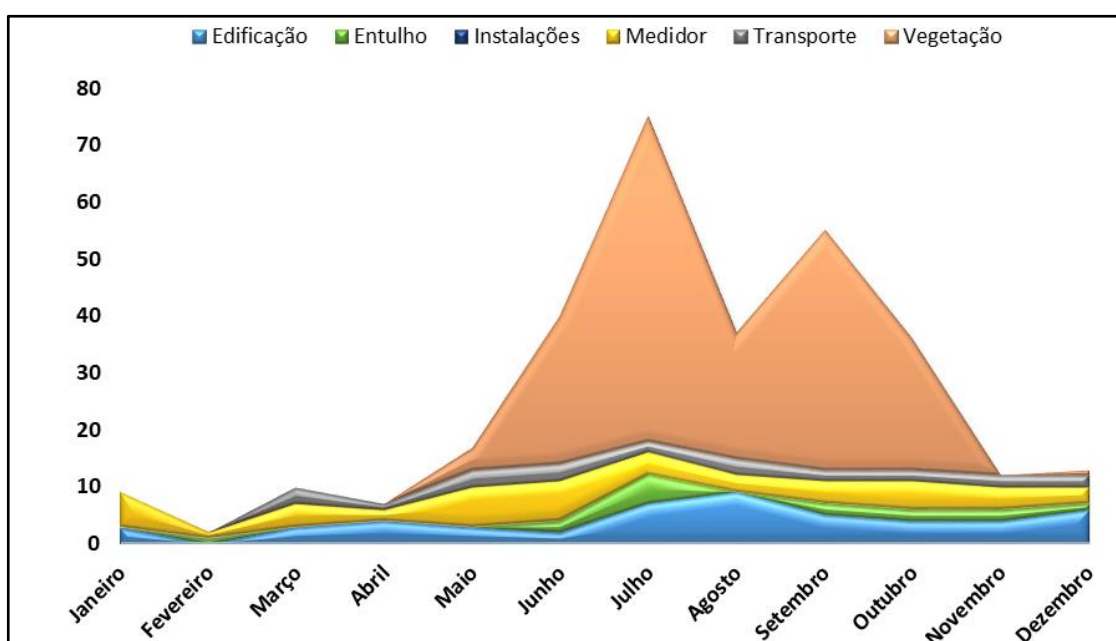
Ao analisarmos o gráfico de precipitação acumulada de 1931 a 2020, dados coletados da estação meteorológica nº 82562 de Marabá (PA), podemos perceber que os meses com menores precipitações são os meses de julho, agosto e setembro, com acúmulos mínimos de precipitação, sendo, portanto, o período seco de Marabá como sendo clima equatorial úmido com 3 meses secos.

A sazonalidade dos períodos secos na cidade, marcam a previsibilidade de eventos de baixa precipitação, mais como estamos inferindo sobre um clima equatorial com medias acima de 18° C que recebe grande quantidade de calor devido sua localização perto da linha do equador, confirma a previsão e os efeitos desse clima na cidade possibilitando a gerencia dos efeitos que eles podem causar.

4.3 A relação entre o clima e os incêndios do município de Marabá.

Ao analisarmos as tendências dos incêndios registro no SISCOB no período de 2017 a 2021 ao longo do ano, podemos obter outras percepções sobre os incêndios, conforme gráfico 6 abaixo:

Gráfico 6- Ocorrências de Incêndios no Município de Marabá (PA) em 2017 a 2021.



Fonte: (SISCOB, 2022).

No gráfico das ocorrências de incêndios no município de Marabá no período de estudo acima, apresenta a tendência anual dos incêndios em edificações na cor azul claro, incêndios em entulhos na cor verde, incêndios em instalações em cor azul escuro, incêndios em medidores na cor amarela, incêndios em transporte na cor cinza e incêndios em vegetações na cor marrom.

Os incêndios em instalações (cor azul escuro) não são perceptíveis na série de dados anual, os restantes das tipificações de incêndios possuem suas características como podemos observar as peculiaridades dos meses de julho, agosto e setembro com altos índices

registrados das ocorrências de incêndios em edificações (cor azul claro), entulhos (cor verde), medidores (amarela), transportes (cinza) e vegetações (marrom) concomitante.

Os incêndios em edificações apresentam no mês de agosto o maior registro de ocorrências, já em relação os incêndios em entulhos, medidores, transportes e vegetação o mês de julho revela-se o ápice dos incêndios registrados.

Outra peculiaridade são os incêndios em vegetações que iniciam seus maiores registros em abril, percorrendo o mês maio e junho até chegar no ápice em julho, após um breve decaimento abrupto no mês de agosto e logo depois volta a aumentar no mês de setembro, período do ano que inclusive é o segundo maior momento de registros da série anual de incêndios em vegetações, nos meses seguintes de outubro, novembro e dezembro volta a diminuir.

Os incêndios em medidores e transportes também seguem a tendência anual dos incêndios em vegetação que iniciam os aumentos nos registros a partir do mês de abril com seu ápice no mês de julho e logo depois começa a diminuir ao longo da série de dados anual, com diferenças na maior frequência anual e um decaimento abrupto no mês de agosto incêndios em vegetações em detrimento da menor frequência dos incêndios em medidores e transportes.

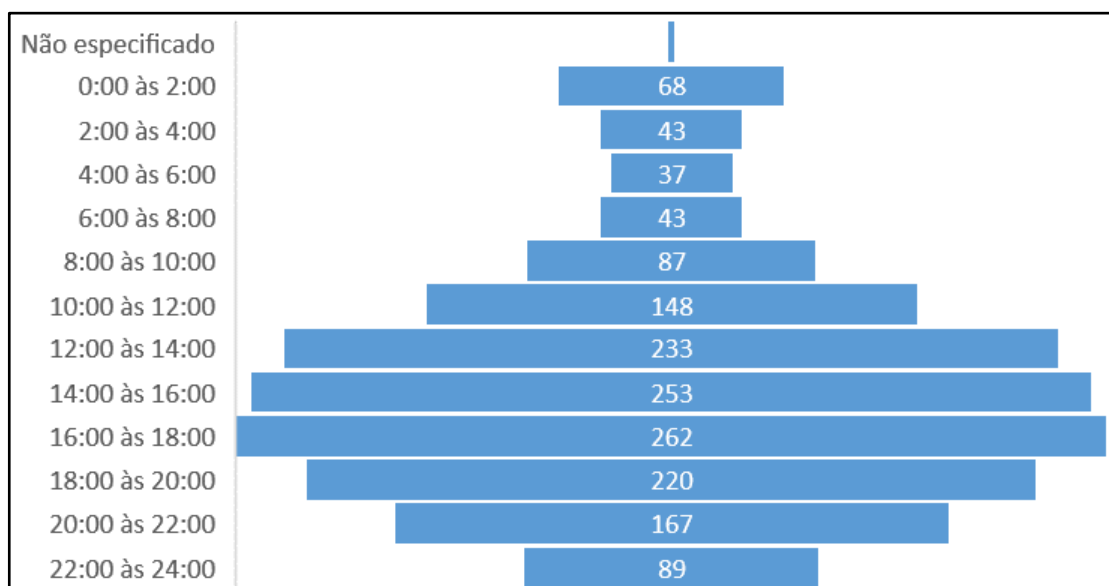
Os incêndios em entulhos iniciam o aumento no mês de julho assim como os incêndios em edificações, mas seguem a tendência dos incêndios em medidores e transportes apresentado uma menor frequência sem seguida mostra uma estabilizando nos meses de outubro e novembro fechando com um leve aumento no mês de dezembro.

Essas são as compreensões da distribuição anual dos registros dos incêndios no período estudado, verificando a gráfico 7 abaixo poderemos analisar as disposições dos dados dos registros de incêndios em relação os horários das ocorrências.

A relação entre os horários das ocorrências e os tipos de incêndios registrados em 2017 a 2021 apresentado no gráfico 7 abaixo, estão divididos por períodos de 2 em 2 horas ao dia ou 24 horas.

O gráfico 7 mostra que nos horários das 04:00 às 06:00 são registrados 37 incêndios do total de 1.652 ocorrências ou 2,24% dos 100% dos dados, portanto os menores índices de ocorrências nos horários dos incêndios. No horário das 16:00 às 18:00 estão os maiores índices de ocorrências com 262 ou 15,86% de registros de ocorrências, comparando os menores e os maiores índices estão separados por um período de 12 horas ao dia mostrando que a cada horário de 24 horas variações e fenômenos interagem ou influenciam as ocorrências de incêndios.

Gráfico 7- Horários das Ocorrências de Incêndios no Município de Marabá nos anos de 2017 a 2021.



Fonte: (SISCOB, 2022).

Podemos perceber essas variações através da frequência dos dados em relação aos horários ao dia, inferindo que nos horários da tarde (12:00 às 18:00) estão os maiores índices em contraponto aos horários da madrugada (00:00 às 06:00) os menores índices de registros, inferindo que os horários da manhã (06:00 às 12:00) e os horários da noite (18:00 às 24:00 ou 00:00) serem de transição entre os menores para maiores registros e dos maiores para os menores registros de ocorrências de incêndios respectivamente.

Ao analisarmos os registros de incêndios ocorridos no município de Marabá, no estado do Pará, entre 2017 e 2021. Ele descreve o perfil dos registros de incêndios, incluindo informações sobre as ocorrências, vítimas, viaturas presentes, histórico da ocorrência e dados complementares.

De acordo com os dados apresentados, os incêndios em vegetações foram os mais frequentes, representando 58% das ocorrências registradas. Em seguida, os incêndios em medidores, transformadores e fiações (17%) e em edificações (15%) foram os mais comuns. Já os incêndios em instalações provisórias foram os menos frequentes, representando apenas 1% das ocorrências.

Quanto às causas dos incêndios, o texto indica que a maioria (94,92%) não pôde ser identificada, o que sugere dificuldades na investigação das causas. Das causas identificadas, os incêndios acidentais representaram 2,9%, os incêndios criminosos 1,46% e os incêndios de causas naturais 0,72% do total.

Os incêndios em transportes (principalmente rodovias) e em edificações de alvenaria foram os tipos mais comuns dentro de suas respectivas categorias. Já nos incêndios em vegetações, os incêndios em mato representaram a grande maioria (85%) das ocorrências.

Em relação aos locais dos incêndios, os terrenos baldios foram os mais afetados, totalizando 30,33% das ocorrências. As vias públicas urbanas e as residências também tiveram números expressivos, com 16,94% e 14,65% das ocorrências, respectivamente.

A relação entre o clima e os incêndios ocorridos no município de Marabá, no estado do Pará, durante o período de 2017 a 2021. Ao analisar os dados, é possível identificar algumas tendências e características dos incêndios na região. Os incêndios em vegetações foram os mais frequentes, seguidos pelos incêndios em medidores, transportes, edificações e entulhos. Esses incêndios apresentam padrões sazonais distintos, com picos de ocorrências nos meses de julho, agosto e setembro. Além disso, os horários de maior incidência estão concentrados entre 16h e 18h, enquanto os horários entre 4h e 6h registram menor quantidade de ocorrências. Vale ressaltar que a identificação das causas dos incêndios é um desafio, sendo que a maioria não pôde ser determinada. Essas informações revelam a importância de

compreender a relação entre o clima e os incêndios para implementar medidas de prevenção e combate apropriadas.

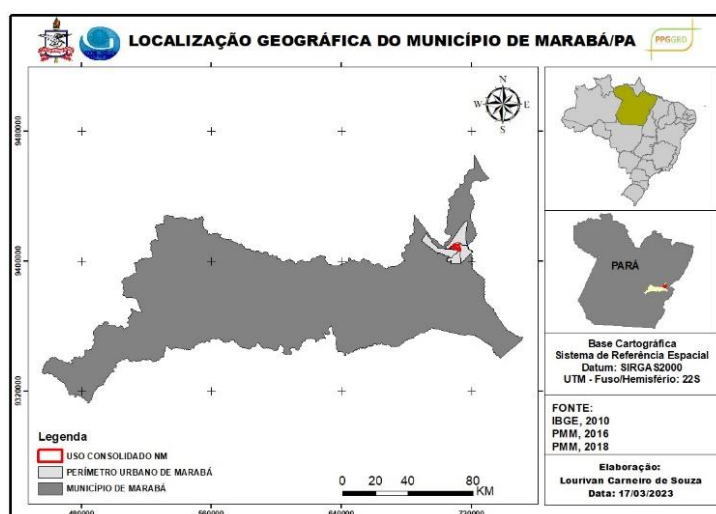
5 MAPEAMENTO ÁREAS SUSCETÍVEIS A INCÊNDIOS NA CIDADE DE MARABÁ (PA).

O mapeamento possibilita relevar riscos de vulnerabilidades e através de análises espaciais dos incêndios podemos estimular a percepção dessa ameaça, o Setor Consolidado do Perímetro Urbano do Município de Marabá (PA), conforme figura 20 é um local que em seu processo de formação territorial e consolidação, passou por vários fatores, escalas e agentes de produção do espaço urbano (SOUZA, 2015).

Nesse local foram registrados 111 (cento e onze) ocorrências de incêndios atendidas pelo 5º Grupamento Bombeiro Militar órgão do Corpo de Bombeiros Militar do Pará no período de 2017 a 2022. Mas, devido à falta de informações nos endereços das certidões de ocorrências foram possíveis a realização da geocodificação de 14 (quatorze) ocorrências de incêndios ou 12,61% das ocorrências incêndios no Setor Consolidado da Nova Marabá (PA), portanto só foram possíveis a transformação dos endereços das ocorrências em coordenadas dessa porcentagem para a execução do mapeamento (SISCOB, 2022).

No Setor Consolidado do Núcleo Urbano da Nova Marabá foram plotados na pesquisa de Souza, Í. (2018) 54 (cinquenta e quatros) Vazios Urbanos Não Edificados.

Figura 20- Setor Consolidado do Núcleo Urbano da Nova Marabá em Marabá (PA).



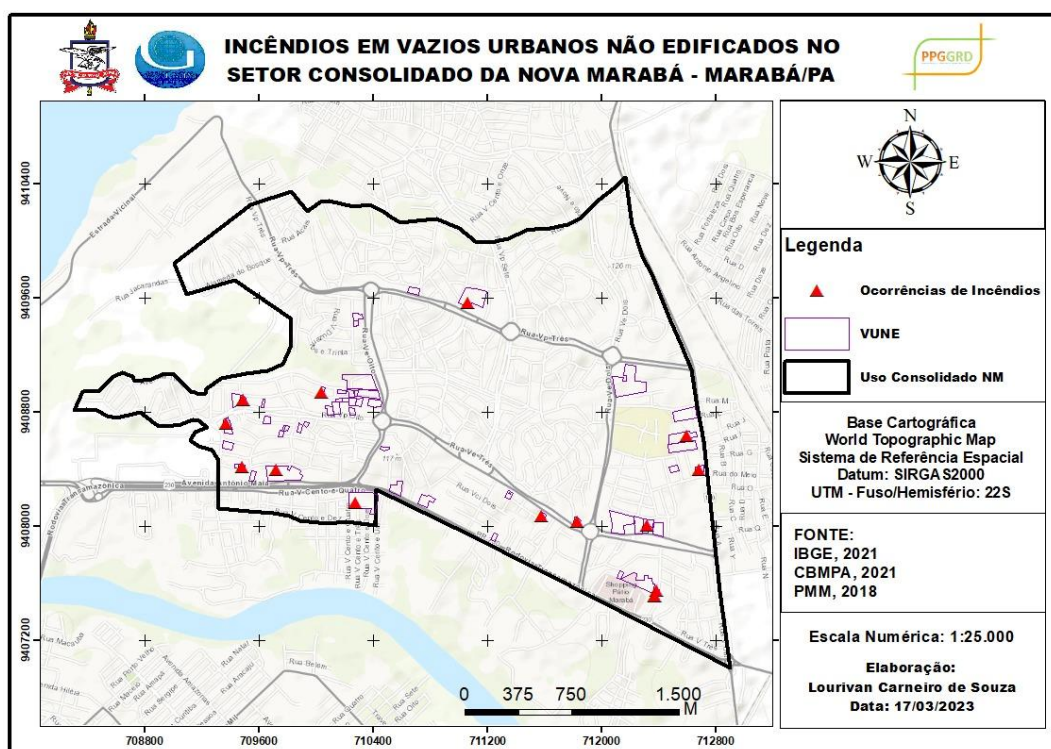
Fonte: Autor.

Para a realização da presente pesquisa realizou-se a atualização desse dado, onde foi encontrado na área de estudo 52 (cinquenta e dois) Vazios Urbanos Não Edificados.

O mapeamento utilizou os dados das áreas dos 52 (cinquenta e dois) Vazios Urbanos Não Edificados e os dados pontuais das 14 (quatorze) ocorrências de incêndios geocodificadas dos endereços registrados nas certidões de ocorrências de incêndios do SISCOB do ano de 2017 a 2022, obtendo como resultado dessa interação 1 (uma) ocorrência de incêndio fora dos Vazios Urbanos Não Edificados, restando 13 (treze) ocorrências de incêndios localizadas dentro dos Vazios Urbanos Não Edificados.

Ao analisarmos a figura 21 que consiste no Mapa de Vulnerabilidades a Incêndios em Marabá (PA) no período do estudo dessa dissertação, podemos perceber que na área sudeste do mapa, próximo do Partage Shopping, há um Vazio Urbano Não Edificado onde há ocorrências de incêndios que se repetem.

Figura 21- Mapa de vulnerabilidades a incêndios em Marabá (PA).



Fonte: Autor.

A relação entre os registros dos incêndios e os Vazios Urbanos Não Edificados (VUNE) somados com a maior porcentagem de incêndios em vegetação sendo esses incêndios ter influência em seu aumento com relação ao clima da cidade de Marabá (PA), proporciona identificar locais no município que possuem VUNE, como locais sensíveis a incêndios no período de estiagem no município.

O mapeamento possibilita analisar de forma diferente as ocorrências de incêndios proporcionando identificar onde ocorre as ameaças, quando analisamos as ocorrências de incêndios atendidas pelo CBMPA a partir do SISCOB, proporcionamos um olhar diferente a percepção desse risco, revelando uma maior acurácia nos planejamentos para prevenção e mitigação de ameaças de incêndios em áreas centrais das cidades.

5.1 Vazios urbanos não edificados do setor consolidado

Realizar um trabalho de campo com levantamento fotográfico proporciona uma compreensão mais detalhada dos Vazios Urbanos Não Edificados (VUNE) e suas vulnerabilidades em relação a incêndios durante o período seco em Marabá (PA). O estudo mapeou 13 localidades, porém apenas 9 VUNE's puderam ser registrados devido a dificuldades de acesso, com três locais sendo inacessíveis para coleta de imagens. As imagens obtidas por meio do aplicativo NoteCam, junto com as coordenadas registradas no sistema UTM, revelaram características como vegetação densa e acúmulo de lixo, fundamentais para a análise dos riscos de incêndios nessas áreas.

Apesar das limitações de acesso e da falta de imagens em alguns VUNE's, os dados obtidos são relevantes para compreender a relação entre essas áreas e a vulnerabilidade aos incêndios. Essas informações contribuem para o desenvolvimento de estratégias de prevenção e mitigação desses eventos, embora seja importante considerar que as dificuldades enfrentadas possam afetar a precisão e abrangência do estudo.

Figura 22- Vazio Urbano Não Edificado da Rodovia Transamazônica na Folha 33.



Fonte: Autor.

A Figura 22 retrata o Vazios Urbanos Não Edificados (VUNE) localizado na Rodovia Transamazônica, na Folha 33. Nessa imagem, é possível observar um acúmulo preocupante de resíduos sólidos e biomassa, representando um risco significativo de propagação de incêndios.

Figura 23- Vazio Urbano Não Edificado na Rodovia Transamazônica na Folha 32.



Fonte: Autor.

A figura 23 acima mostra o estado do VUNE localizado na Rodovia Transamazônica na Folha 32, apesar de estar com áreas que não possuem vegetação está acumulo de resíduos sólidos apresentando papelão, madeiras e restos de construção.

Figura 24- Vazio Urbano Não Edificado da Avenida Vp Oito da Folha 32.



Fonte: Autor.

A Figura 24 mostra o VUNE situado na Avenida Vp Oito, na Folha 32, ao lado da Faculdade Carajás e próximo ao Hospital de Guarnição de Marabá do Exército Brasileiro. A imagem revela acúmulo de lixo e uma vegetação rasteira extremamente seca, aumentando o risco de incêndios.

Figura 25- Vazio Urbano Não Edificado da Folha 28 próximo a Feira.



Fonte: Autor.

A Figura 25 apresenta o VUNE, que está localizado próximo à feira da folha 28, um local de intensa comercialização de produtos e com acúmulo diário de pessoas. Além disso, é possível observar diferentes tipos de construções, incluindo estruturas de madeira e outros materiais inflamáveis. A imagem também revela um acúmulo de vegetação e evidências de uma queima de lixo recente.

A partir das Figuras 24 e 25, podemos observar uma problemática preocupante relacionada aos Vazios Urbanos Não Edificados (VUNEs) nas áreas mencionadas. Ambas as imagens revelam a existência de questões sérias, como o acúmulo de lixo, a presença de uma vegetação rasteira extremamente seca, propícia para incêndios, e a proximidade de estruturas e materiais inflamáveis, como construções de madeira. Além disso, a vegetação seca aumenta consideravelmente a possibilidade de ocorrência de incêndios, colocando em perigo não apenas os locais próximos, mas também os moradores e frequentadores dessas áreas.

Figura 26- Vazio Urbano Não Edificado da Folha 28 próximo ao Posto de Combustível.



Fonte: Autor.

Na figura 26, há um VUNE com lixo e vegetação acumulados próximo ao Posto de Combustível Shell e à Faculdade Uniasselvi, na rotatória da Avenida VP Oito com a Avenida VP Dois, na folha 28.

Figura 27- Vazio Urbano Não Edificado na Folha 30 parte I.



Fonte: Autor.

E, para finalizar, mais não menos importante, a figura 27 apresenta um VUNE que registrou repetição de frequências de incêndios no mapeamento da folha 30. Esse VUNE está localizado próximo ao Shopping Pátio Marabá, atrás de um depósito de gás de cozinha. Na imagem, podemos observar falhas na vegetação devido a um incêndio que ocorreu dias antes do trabalho de campo, afetando parte do VUNE. Vejamos a figura a seguir.

Figura 28- Vazio Urbano Não Edificado na Folha 30 parte II.



Fonte: Autor.

A figura 28 é a outra parte do VUNE da folha 30, que se localiza atrás de um ferro-velho. O local é de difícil acesso devido às áreas elevadas e falta de acesso, o que dificulta a fotografia da área. Aqui, há acúmulo de vegetação e alguns resíduos de lixo.

Ao observarmos as imagens dos VUNE's, percebemos que faltam algumas imagens. No entanto, para evitar repetições, foram selecionadas apenas as imagens que apresentavam diferentes características em relação ao acúmulo de vegetação e/ou lixo.

A Figura 21 apresenta o Mapa de Vulnerabilidades a Incêndios em Marabá no período do estudo. Observa-se que na área sudeste do mapa, próximo ao Partage Shopping, há um Vazio Urbano Não Edificado onde ocorrem repetidas ocorrências de incêndios.

A relação entre os registros de incêndios e os Vazios Urbanos Não Edificados, juntamente com a alta porcentagem de incêndios em vegetação, indica a influência do clima da cidade de Marabá no aumento desses incêndios. Essa relação permite identificar locais sensíveis a incêndios durante o período de estiagem no município.

O mapeamento possibilita uma análise diferenciada das ocorrências de incêndios, permitindo identificar as ameaças e contribuindo para um planejamento mais preciso na prevenção e mitigação de incêndios nas áreas centrais da cidade.

Em relação aos Vazios Urbanos Não Edificados, apresenta uma discussão mais detalhada sobre alguns locais mapeados. Foram mencionados os Vazios Urbanos Não Edificados da Rodovia Transamazônica, da Avenida VP Oito e próximo à feira. Em cada um desses locais, são destacados os riscos relacionados ao acúmulo de lixo, à presença de materiais inflamáveis e à vegetação seca, aumentando a probabilidade de ocorrência de incêndios.

6 CONCLUSÃO

A área de estudo foi reduzida apenas para o Núcleo Urbano da Nova Marabá, devido a questões financeiras e à possibilidade de realizar trabalhos de campo para verificar mudanças recentes nos vazios urbanos. Foi escolhido um período de 5 anos de histórico de ocorrências de incêndio devido às possíveis alterações nesses Vazios Urbanos Não Edificados e à precisão das localizações das ocorrências registradas no SISCOB.

Essa pesquisa destaca a importância de utilizar os dados do SISCOB para realizar pesquisas com maior precisão, identificando ameaças não apenas em zonas periféricas, mas também em outros locais com ocorrências de incêndios. Essa abordagem permite uma análise mais completa em relação aos incêndios, ao integrar os dados com o BDQueimadas, proporcionando uma melhor percepção dos riscos de incêndios nas cidades.

Durante a geocodificação dos dados das ocorrências de incêndios, foi constatado um problema devido aos endereços registrados nas certidões de ocorrências serem muito genéricos, o que impossibilitou a geração das coordenadas de alguns pontos de incêndios. Essa problemática poderia ser resolvida com a inclusão das coordenadas das ocorrências nos registros do SISCOB.

Foram registradas 111 ocorrências de incêndios atendidas pelo 5º Grupamento Bombeiro Militar no período de 2017 a 2022. No entanto, devido à falta de informações nos endereços das certidões de ocorrências, apenas 14 ocorrências puderam ser geocodificadas e utilizadas no mapeamento. Essas ocorrências foram transformadas em coordenadas para a execução do mapeamento.

No Setor Consolidado do Núcleo Urbano da Nova Marabá, foram identificados 54 Vazios Urbanos Não Edificados em uma pesquisa anterior, mas na presente pesquisa, foi encontrado um total de 52 Vazios Urbanos Não Edificados. Os dados desses Vazios Urbanos Não Edificados, juntamente com as ocorrências de incêndios geocodificadas, foram utilizados no mapeamento. O resultado da análise revelou uma ocorrência de incêndio fora dos Vazios Urbanos Não Edificados e 13 ocorrências dentro desses vazios.

Diante das análises e investigações realizadas no presente estudo, é possível inferir algumas considerações relevantes que contribuem para um melhor entendimento das questões relacionadas aos Vazios Urbanos Não Edificados (VUNE) e aos riscos de incêndios nas áreas urbanas.

Primeiramente, a delimitação da área de estudo ao Núcleo Urbano da Nova Marabá foi uma decisão tomada em virtude de limitações financeiras e da viabilidade de conduzir trabalhos de campo nessa região específica. Embora tenham sido encontradas dificuldades de acesso em algumas localidades, o levantamento fotográfico e a coleta de informações nos VUNE's mapeados permitiram uma compreensão mais aprofundada das características e vulnerabilidades dessas áreas em relação aos incêndios, especialmente durante o período seco no município de Marabá.

A integração dos dados provenientes do Sistema de Informações do Corpo de Bombeiros (SISCOB) com o Banco de Dados de Queimadas (BDQueimadas) revelou-se uma abordagem promissora para análises mais precisas e abrangentes. A utilização dessas informações conjuntas proporcionou uma visão mais completa dos riscos de incêndios, permitindo identificar não apenas ocorrências nas zonas periféricas, mas também em outras localidades da cidade. Essa integração se mostrou relevante para um planejamento mais eficiente na prevenção e mitigação desses eventos, fornecendo subsídios para o desenvolvimento de estratégias direcionadas.

No entanto, algumas limitações foram identificadas ao longo da pesquisa. O problema relacionado à falta de especificidade nos endereços registrados nas certidões de ocorrências, dificultando a geocodificação precisa de alguns pontos de incêndio, pode ser solucionado com a inclusão das coordenadas geográficas nas informações registradas no SISCOB. Essa medida permitiria uma maior exatidão espacial na análise dos dados e contribuiria para uma compreensão mais detalhada da distribuição dos incêndios nas áreas estudadas.

Além disso, é fundamental ressaltar que os resultados obtidos neste estudo fornecem subsídios para futuras pesquisas e investigações. Sugere-se a ampliação da área de estudo, abrangendo outras regiões da cidade e até mesmo áreas rurais, visando a compreensão abrangente dos riscos de incêndios em diferentes contextos urbanos e ambientais. Também

seria relevante investigar as causas subjacentes dos incêndios, explorando elementos como atividades humanas, infraestrutura inadequada e fatores socioeconômicos, a fim de desenvolver estratégias preventivas e mitigadoras mais eficazes.

Em conclusão, a presente dissertação ressalta a importância da análise dos Vazios Urbanos Não Edificados e dos registros de ocorrências de incêndios para uma gestão urbana mais segura e sustentável. A integração de dados, aprimoramentos nos registros e a expansão do escopo de estudo são caminhos que podem fortalecer a compreensão dos riscos de incêndios, permitindo o desenvolvimento de estratégias efetivas de prevenção e mitigação nas áreas centrais e periféricas das cidades.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. F. A. *et al.* Incêndios em vegetação no perímetro urbano de Altamira, Pa, no Período de 2011 À 2020. **Revista GeoAmazônia & Dossiê Amazonas**. Universidade Federal do Pará. Programa de Pós-graduação em Geografia. v. 10, n. 20. 2022. eISSN: 2358-1778. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/geoamazonia/index>. Acesso em: 13 fer. 2023.

ALMEIDA, José Jonas. **A cidade de Marabá sob o impacto dos projetos governamentais**. São Paulo. 2008. 272f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em História Econômica do Departamento de História da FFLCH da USP, São Paulo, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Glossário de termos relacionados com a segurança contra incêndio**. Rio de Janeiro, 1997. 10p.

BARREIROS, Rogger Mathaus Magalhães *et al.* A transição histórica das oligarquias da castanha na região de Marabá: redes sociais, hegemonia e transformações no bloco de poder das elites locais entre os anos de 1920 e 1980. *In*: XII CONGRESSO BRASILEIRO DE HISTÓRIA ECONÔMICA, 12 & CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE HISTÓRIA DE EMPRESAS, 13., 2017, Niterói: 28, 29 e 30. ago, 2017. 34 p.

BARRETO, L. P. G. L.; SALES, D. R.; BARRETO, W. D. L. Perfil dos incêndios urbanos na região metropolitana de Belém. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 7, p. 53714- 53727 jul. 2020. ISSN 2525-8761.

BRASIL. **Lei n. 12.608, de 10 de abril de 2012**. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil – Sinpdec e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - Conpdec; autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres; altera as Leis nºs 12.340, de 1º de dezembro de 2010, 10.257, de 10 de julho de 2001, 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.239, de 4 de outubro de 1991, e 9.394, de 20 de dezembro de 1996; e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2012. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112608.htm> Acesso em: 13 fer. 2023.

CARVALHO, M. R. S. de; SOUZA, M. V. M. de. A produção do espaço urbano em Marabá – Pa: do caucho à ALPA. **InterEspaço: Revista de Geografia e Interdisciplinaridade**, [S. l.], v. 7, n. 20, p. e202110, 2021. DOI: 10.18764/2446-6549.e202110. Disponível em: <https://cajapio.ufma.br/index.php/interespaco/article/view/11791>. Acesso em: 8 set. 2022.

CARVALHO, M. R. S.; SOUZA, M. V. M. A produção do espaço urbano em Marabá-PA e sua relação com as ocupações urbanas: o caso do bairro Nossa senhora Aparecida. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 19, n. 66, p. 116-132, 2018. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/38892>. Acesso em: 8 set. 2022.

CASTRO, Antônio Luiz Coimbra de. **Glossário de defesa civil estudos de riscos e medicina de desastres**. 5ª ed. Brasília, DF: CEDEC/MI, 2020. 191p. Disponível em: <https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosDefesaCivil/ArquivosPDF/publicacoes/glossario.pdf>. Acesso em: 29 mai. 2023.

DIAS, Layla Bianca Almeida *et al.* Análise do risco de queimada com uso do mapa de kernel no município de Marabá-PA. In: SILVA, Maria Elanny Damasceno (org.). **Meio ambiente, recursos hídricos e saneamento ambiental**. Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2020. v.2, p. 47–55. Disponível em: <https://www.atenaeditora.com.br/post-artigo/36474>. Acesso em 21 abr. 2022.

DIAS, Layla Bianca Almeida; PEREIRA, Gleidson Marques. Análise queimadas em Marabá-PA com uso da ferramenta de mapas de Kernel. In: SEMANA ACADEMICA, 10., 2019, Marabá. **Anais Eletrônico**. Universidade do Estado do Pará. Campus VIII/Marabá, 2019, p. 01-05. ISSN: 2447-7605.

DRUCK, Suzana et al. **“Análise espacial de dados geográficos”**. Brasília,DF: EMBRAPA, 2004 (ISBN: 85-7383-260-6).

FURTADO, Janaína Rocha. **Gestão de desastres e ações de recuperação**. 2ª ed. Florianópolis: CEPED UFSC, 2014. 246 p. Disponível em: <https://www.cepud.ufsc.br/wp-content/uploads/2013/02/Defesa-Civil-Modulo-03-2-ed-final.pdf>. Acesso em: 25 mai. 2023.

GONÇALVES, Neyde Maria Santos. Impactos pluviais e desorganização do espaço urbano em Salvador. In: MONTEIRO, C. A. de F.; MENDONÇA, F. de A. (org.). **Clima urbano**. São Paulo: Contexto, 2003. 192 p.

GONÇALVES, Hortência de Abreu. **Manual de metodologia da pesquisa científica**. 2.ed. Brasil: Avercamp, 2014.

JATOBÁ, Sérgio Ulisses Silva. Urbanização, meio ambiente e vulnerabilidade social. **Boletim Regional, Urbano e Ambiental**, Brasília, DF: Ipea. n. 1. jun. 2011. Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/5567/1/BRU_n05_urbanizacao.pdf. Acesso em: 09 set. 2022.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

LIMA, Michel de Melo. **Ibeira & A orla**: espacialidades e territorialidades urbanas ribeirinhas em uma cidade amazônica em transformação. 2013. 256 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal do Pará, Belém, 2013.

LONGLEY, Paul A. Uma galeria de aplicações. In: LONGLEY, Paul A. **Sistemas e ciência da informação geográfica**. tradução: André Schneider *et al.*; revisão técnica: Heinrich Hasenack e Eliseu José Weber. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013. p. 39-71.

MARABÁ. **Projeto de Lei n. 47, de 26 de set 2017**. A revisão do plano diretor participativo do município de Marabá, instituído pela lei municipal nº 17.213 de 09 de outubro de 2006, e dá outras providências. Marabá, PA, mar 2018. Disponível em: http://www.governotransparente.com.br/transparencia/documentos/4466490/download/29/Plano_Diretor_Participativo_%2017.846_Mar%C3%A7o_2018.pdf. Acesso em: 05 mai. 2022.

MARTHA JÚNIOR, G. B. M.; CONTINI, E.; NAVARRO, Z. **Caracterização da Amazônia Legal e macrotendências do ambiente externo**. Brasília, DF: Embrapa Estudos e Capacitação, 2011.

MENDONÇA, Francisco *et al.* (org). **Riscos híbridos**: concepções e perspectivas socioambientais. 1. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2021.

MICHELOTTI, Fernando. **Territórios de produção agromineral**: relações de poder e novos impasses na luta pela terra no sudeste paraense. 2019. 388f. Tese (Doutorado em Planejamento Urbano e Regional) - Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional, Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <http://objdig.ufrj.br/42/teses/882757.pdf>. Acesso em: 05 mai. 2023.

MUNIZ, Rodrigo Almeida; CAMPOS, Ana Cristina Viana. **Saúde pública e fontes de poluição atmosférica em tempos de coronavírus parte II – queimadas/incêndios em Marabá, PA e entorno**. 2020. 16 p. Disponível em: https://acoescovid19.unifesspa.edu.br/images/texto_final_-_Rodrigo_-_26_06_-_parte_II.pdf. Acesso em: 21 abr. 2022.

NIMER, Edmon. Um modelo metodológico de classificação de climas. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro: IBGE, v. 41, n. 4, p. 59-89, out./dez. 1979. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/115/rbg_1979_v41_n4.pdf. Acesso em: 20 jan. 2023.

NUNES, Lucí Hidalgo. **Urbanização e desastres naturais**. São Paulo: Oficina de Textos, 2015.

RAIOL, José de Andrade. **Perspectivas para o meio ambiente urbano**: GEO Marabá. Pará, Belém: [s.n.], 2010. 136 p. Disponível em: <https://www.terrabrasil.org.br/ecotecadigital/pdf/geo-maraba-perspectivas-para-o-meio-ambiente-urbano.pdf>. Acesso em: 9 jun 2023.

RODRIGUES, José Edilson. **O clima e tempo na Amazônia**. Belém: Estudos Amazônicos, 2012.

RODRIGUES, Jovenildo Cardoso. **Produção das desigualdades socioespaciais nas cidades médias Amazônicas**: análise de Santarém e Marabá. 2015. 270 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2015.

RODRIGUES, Marcos Mascarenhas Barbosa. Produção do espaço urbano na Amazônia oriental e os projetos de infraestrutura de grande escala (PGEs): o caso de Marabá. In: CONGRESSO DE BRASILEIRO DE GEÓGRAFOS. 7., 2014, Vitória. **Anais[...]**. Vitória: Associação dos Geógrafos Brasileiros, 2014. ISBN: 978-85-98539-04-1.

SANTOS, Leonardo Sousa dos; GUTIERREZ, Carlos Benedito Barreiros; SILVA JUNIOR, Orleno Marques da (org.). **Geotecnologias e geoinformação em defesa social e segurança pública** [recurso eletrônico]. Ananideua, PA: Itacaiúnas, 2020. 114 p.

SISTEMA INTEGRADO DE CONTROLE DE OCORRÊNCIAS DOS BOMBEIROS (SISCOB). **Estatísticas de ocorrências**. Belém: Corpo de Bombeiros Militar do Pará, 2022. Disponível em: <https://siscob.bombeiros.pa.gov.br/estatistica/index.php>. Acesso em: 24 abr. 2022.

SILVA, Idelma Santiago da. **Migração e cultura no Sudeste do Pará: Marabá (1968-1988)**. Goiânia.2006. 181 f. Dissertação (Mestrado em História da Faculdade de Ciências Humanas e Filosofia) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2006.

SOUSA, Ítalo de. **Uso de geotecnologias para a delimitação de vazios urbanos como subsídio ao planejamento urbano: estudo de caso na cidade de Marabá – PA**. 2018. 00f. Monografia (Especialização) – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, Instituto de Ciências Humanas, Programa de Pós-Graduação Lato Sensu em Geotecnologias e Recursos Naturais na Amazônia Oriental, Marabá, 2018.

SOUSA, Í.; SOUZA, M. V. M.; VIDAL, M. R. Paisagem dos vazios urbanos: estudo de caso do setor consolidado do núcleo urbano nova Marabá, na cidade de Marabá – PA. In: ENCONTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO: OS DESAFIOS E PERSPECTIVAS DA PÓS-GRADUAÇÃO NA AMAZÔNIA. 3., 2018, Marabá. **Anais[...]**. Marabá: Unifesspa/Propit, 2018. p. 53-60. ISSN 2526-6047.

SOUZA, Marcos Vinicius Mariano. **O Projeto Alpa e a produção do espaço urbano em Marabá (PA): a cidade-mercadoria e as desigualdades socioespaciais**. 2015. 00f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Geografia, Programa de Pós-Graduação em Geografia, 2015.

SOUZA, Rosilda Benício de. **Análise multifractal das séries temporais de focos de calor no Brasil**. 2011. xi, 33f. Dissertação (Mestrado em Biometria e Estatística Aplicada) – Departamento de Estatística e Informática, Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife, 2011.

TORREZ, Fellipe Tamiozzo Pereira. **Análise da ocorrência de incêndios em vegetação da área urbana de Juiz de Fora, MG.** 2008. xiii, 65f. Universidade Federal de Viçosa, Dissertação (Magister Scientiae em Ciência Florestal) – Pós-graduação em Ciência Florestal, Universidade Federal de Viçosa, 2008. Disponível em: <https://poscienciaflorestal.ufv.br/wp-content/uploads/2020/07/Fillipe-Tamiozzo-Pereira-Torres1.pdf>. Acesso em: 07 jun 2023.

VELHO, O. G. **Frente de expansão e estrutura agrária: estudo do processo de penetração numa área da Transamazônia [online].** Rio de Janeiro: Centro Edelstein de Pesquisas Sociais, 2009, 172p. Books ISBN: 978-85-9966-291-5.

APÊNDICE A

LOURIVAN CARNEIRO DE SOUZA
EDSON JOSÉ PAULINO DA ROCHA
HERNANI JOSÉ BRAZÃO RODRIGUES

**MAPEAMENTO DE ÁREAS
URBANAS SUCETÍVEIS A
INCÊNDIOS EM MARABÁ**

Belém-Pará



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

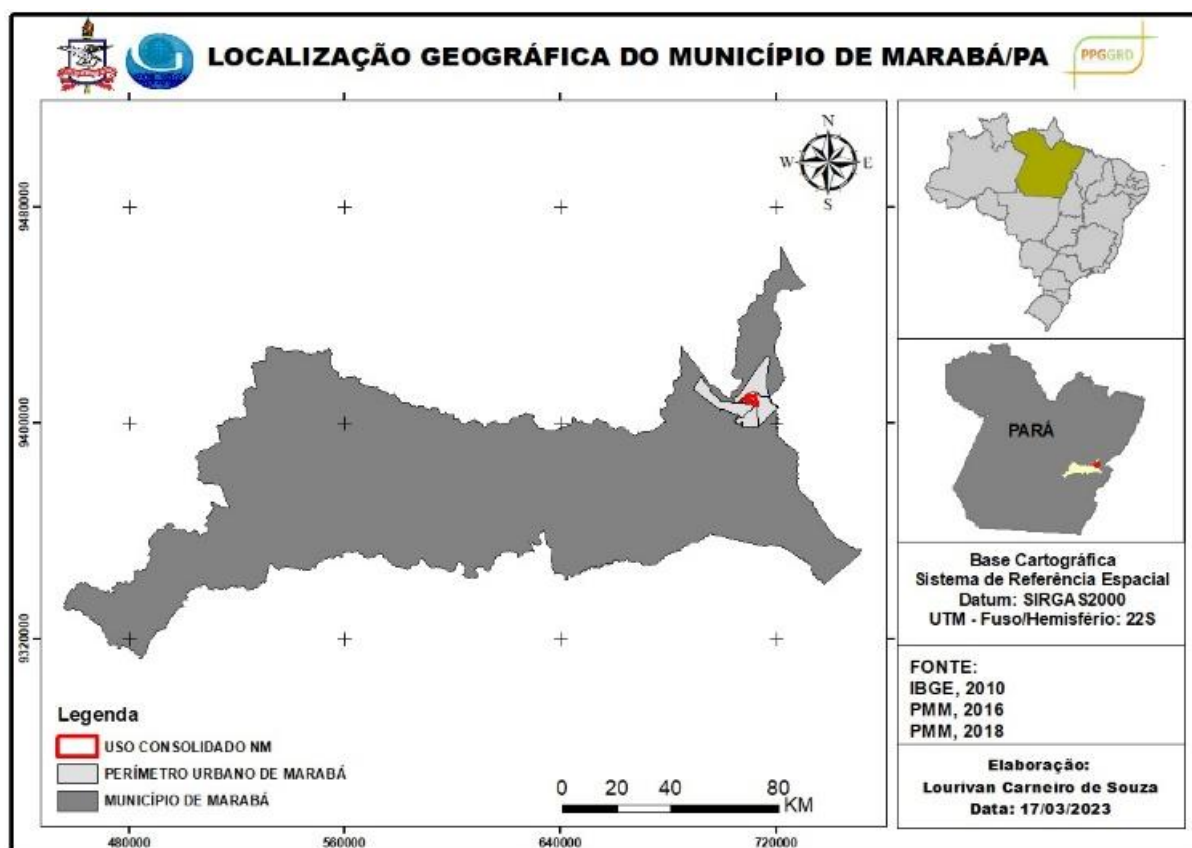
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO DE RISCOS

E DESASTRES NA AMAZÔNIA

Produto Técnico vinculado a Dissertação apresentada ao Programa de Pós- Graduação em Gestão de Riscos e Desastres na Amazônia, do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Pará, em cumprimento às exigências para obtenção do título de Mestre em Gestão de Riscos e Desastres Naturais na Amazônia.

MAPA DO SETOR CONSOLIDADO DO NÚCLEO URBANO DA NOVA MARABÁ EM MARABÁ (PA)



MAPA DE ÁREAS URBANAS SUSCETÍVEIS A INCÊNDIOS EM MARABÁ (PA)

