



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE  
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, LETRAS E ARTES  
CURSO DE GEOGRAFIA**

**LEONARDO LIMA DE OLIVEIRA**

**ALAGAMENTOS EM NATAL: A DESIGUALDADE SOCIOTERRITORIAL DE UM  
FENÔMENO**

**NATAL - RN  
2025**

LEONARDO LIMA DE OLIVEIRA

ALAGAMENTOS EM NATAL: A DESIGUALDADE SOCIOTERRITORIAL DE UM  
FENÔMENO

Monografia apresentada ao curso de graduação em geografia, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Geografia.

Orientador(a): Prof(a). Dr(a). Francisco Jablinski Castelhana.

NATAL - RN

2025



Esta obra está licenciada com uma licença *Creative Commons* Atribuição 4.0 Internacional. Permite que outros distribuam, remixem, adaptem e desenvolvam seu trabalho, mesmo comercialmente, desde que creditem a você pela criação original. Link dessa licença: [creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode)

Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN  
Sistema de Bibliotecas - SISBI  
Catalogação de Publicação na Fonte. UFRN - Biblioteca Setorial do Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes -  
CCHLA

Oliveira, Leonardo Lima de.

Alagamentos em Natal: a desigualdade socioterritorial de um fenômeno / Leonardo Lima de Oliveira. - 2025. 66f.: il.

Trabalho de Conclusão de Curso - TCC (graduação) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, Bacharelado em Geografia, Natal, RN, 2025.

Orientação: Prof. Dr. Francisco Jablinski Castelhana.

1. Alagamentos. 2. Urbanização. 3. Natal (Rio Grande do Norte). 4. Vulnerabilidade Social. 5. Planejamento Urbano. I. Castelhana, Francisco Jablinski. II. Título.

RN/UF/BS-CCHLA  
911(813.2)

CDU

LEONARDO LIMA DE OLIVEIRA

ALAGAMENTOS EM NATAL: A DESIGUALDADE SOCIOTERRITORIAL DE UM  
FENÔMENO

Monografia apresentada ao curso de graduação em geografia, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Geografia.

Aprovada em: 13 / 01 / 2025

BANCA EXAMINADORA

Prof.Dr. Francisco Jablinski Castelhana

Orientador

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

Prof(a). Dr(a) Jane Roberta de Assis Barbosa

Membro interno

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

Prof.Dr. Max Wendell Batista dos Anjos

Membro interno

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

A minha mãe, Ana Paula, minha avó Rosa Maria, e a Eiichiro Oda, que me acenderam a chama da vida enquanto eu estava submerso em escuridão.

## **AGRADECIMENTOS**

Existem tantas pessoas que merecem ser agradecidas para que este trabalho pudesse ser desenvolvido, minha mãe Ana Paula sendo a primeira, que a trancos e barrancos se certificou que eu tivesse o conforto necessário e que eu sempre tivesse acesso à educação, sempre me ajudou em momentos que ninguém mais conseguia. Aos meus amigos que adquiri ao longo da graduação, então um abraço a Michelly, Rikelner, Amanda, Rian, Tony, Ezequiel, Dayvid, Elias e Josenildo, estes últimos que não estão mais no curso comigo, mas que providenciaram momentos incríveis. A todos vocês, do fundo do meu coração, o meu mais sincero obrigado.

Acho que é popularmente conhecido que também preciso agradecer a David Isaías, que se tornou meu irmão, apesar dos estresses, gritos, brigas, desavenças, desentendimentos e ódios compartilhados, existe muito amor e companheirismo e, sem sombra de dúvida me ajudou muito no processo de escrita deste trabalho, para você amigo, muito obrigado por tudo.

Gostaria também de agradecer ao meu amor, Alex Ogawa, por escutar meus estresses e surtos no processo de construção deste trabalho, obrigado pela paciência e companheirismo, te amo, meu 50/50 da vida.

Um agradecimento especial também a minha avó Dona Rosa, que vai ter o primeiro neto formado, muito obrigado por tudo, todo apoio e acolhimento. E gostaria também de agradecer ao meu orientador, que em todo meu período de graduação, foi um dos únicos que ouviu minhas ideias, me ajudou a poli-las, e me guiou em todo este processo, muito obrigado professor Castelhana. E a dica é sempre clichê, tente, se não conseguir, tente de novo, mas nunca desista de ir atrás do que quer, afinal, ninguém quer mais isso do que você mesmo.

Pode ser difícil agora, mas você deve silenciar esses pensamentos! Pare de contar apenas as coisas que você perdeu! O que se foi, se foi! Lembre-se daquilo que você ainda tem!

Eiichiro Oda

## RESUMO

Os alagamentos e enchentes que afetam Natal, RN, são um reflexo das desigualdades sociais e de falhas no planejamento urbano que, há décadas, deixam marcas profundas na vida da população. Este estudo busca compreender como esses eventos se distribuem no espaço e no tempo, explorando as razões por trás de sua recorrência entre 2014 e 2023. A análise combinou dados documentais do jornal *Tribuna do Norte* e informações meteorológicas do INMET, revelando que a infraestrutura urbana defasada e o descaso com áreas menos privilegiadas intensificam os impactos das chuvas. Enquanto bairros de maior atratividade econômica recebem atenção, regiões mais vulneráveis continuam sofrendo com alagamentos que comprometem a saúde, a mobilidade e a segurança das pessoas, porém as regiões tidas como epicentros urbanos também lidam com a problemática do planejamento. Mesmo com índices pluviométricos estáveis ao longo dos anos, a ausência de investimentos eficazes agrava os problemas. Portanto, a partir do levantamento proposto o estudo conclui que, para transformar essa realidade, é urgente repensar o planejamento urbano de forma inclusiva, priorizando ações que minimizem os danos e promovam mais equidade entre os habitantes de Natal.

**Palavras-chave:** alagamentos; urbanização; planejamento urbano; vulnerabilidade social; Natal.

## ABSTRACT

Floods and inundations affecting Natal, RN, reflect social inequalities and urban planning failures that have, for decades, left a significant impact on the lives of its population. This study aims to understand how these events are distributed across space and time, exploring the reasons behind their recurrence from 2014 to 2023. The analysis combined documental data from the *Tribuna do Norte* newspaper and meteorological information from INMET, revealing that outdated urban infrastructure and neglect in less privileged areas intensify the effects of rainfall. While economically attractive neighborhoods receive attention, more vulnerable regions continue to suffer from floods that compromise public health, mobility, and safety, though central urban areas also face challenges linked to poor planning. Despite stable rainfall indices over the years, the lack of effective investments exacerbates these issues. Therefore, based on the proposed data collection, the study concludes that transforming this reality requires an inclusive approach to urban planning, prioritizing actions that minimize damage and promote greater equity among Natal's inhabitants.

**Keywords:** floods; urbanization; urban planning; social vulnerability; Natal.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Definições Estabelecidas pelo Diário Oficial da União.....	18
Figura 02 - Diferentes Pontos de Alagamentos entre 2015 e 2020.....	19
Figura 03 - Mapa Geomorfológico de Natal.....	29
Figura 04 - Mapa de Declividade dos Bairros do Município de Natal-RN.....	30
Figura 05 - Interpretação Da Teoria Geral dos Sistemas e Sua Influência no Clima.	31
Figura 06 - Subsistemas do Clima Urbano Apresentado por Monteiro.....	32
Figura 07 - Fluxograma Das Consequências das Inundações Urbanas.....	34
Figura 08 - Mapa de Localização de Natal - RN.....	37
Figura 09 - Mapa dos Pontos de Alagamento em Natal - RN em 2014.....	40
Figura 10 - Mapa dos Pontos de Alagamento em Natal - RN em 2015.....	42
Figura 11 - Mapa dos Pontos de Alagamento em Natal - RN em 2016.....	43
Figura 12 - Mapa dos Pontos de Alagamento em Natal - RN em 2017.....	45
Figura 13 - Mapa dos Pontos de Alagamento em Natal - RN em 2018.....	46
Figura 14 - Mapa dos Pontos de Alagamento em Natal - RN em 2018.....	48
Figura 15 - Mapa dos Pontos de Alagamento em Natal - RN em 2020.....	49
Figura 16 - Mapa dos Pontos de Alagamento em Natal - RN em 2021.....	51
Figura 17 - Mapa dos Pontos de Alagamento em Natal - RN em 2022.....	52
Figura 18 - Mapa dos Pontos de Alagamento em Natal - RN em 2023.....	53
Figura 19 - Mapa da Situação de Operação das Redes de Drenagem da Cidade, de Acordo com o Plano Diretor de Drenagem.....	55
Figura 20 - Mapa de Relação Entre a Declividade e os Pontos de Alagamentos nos Anos de Análises para o Município de Natal-RN.....	55
Figura 21 - Índice de Vulnerabilidade dos Bairros do Município de Natal-RN.....	56
Figura 22 - Situação das Galerias de Canalização de Escoamento de Água segundo o Plano diretor de Drenagem.....	57
Figura 23 - Mapa de Distribuição do Número de Notificações de Alagamentos no Jornal Digital Tribuna do Norte Por Bairro de Natal (2014-2016).....	58
Figura 24 - Mapa de Distribuição do Número de Notificações de Alagamentos no	

Jornal Digital Tribuna do Norte Por Bairro de Natal (2017-2019).....	59
Figura 25 - Mapa de Distribuição do Número de Notificações de Alagamentos no Jornal Digital Tribuna do Norte Por Bairro de Natal (2020-2023).....	59

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Precipitação Acumulada (mm) No Ano de 2014.....	41
Gráfico 2 – Precipitação Acumulada (mm) No Ano de 2015.....	42
Gráfico 3 – Precipitação Acumulada (mm) No Ano de 2016.....	44
Gráfico 4 – Precipitação Acumulada (mm) No Ano de 2017.....	46
Gráfico 5 – Precipitação Acumulada (mm) No Ano de 2018.....	47
Gráfico 6 – Precipitação Acumulada (mm) No Ano de 2019.....	48
Gráfico 7 – Precipitação Acumulada (mm) No Ano de 2020.....	50
Gráfico 8 – Precipitação Acumulada (mm) No Ano de 2022.....	52
Gráfico 9 – Precipitação Acumulada (mm) No Ano de 2023.....	53

## LISTA DE SIGLAS

BNH – Banco Nacional de Habitação

DIN – Distrito Industrial de Natal

INOCOOP-RN – Instituto de Orientação Às Cooperativas Habitacionais do Rio Grande do Norte

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia

PROFILURB – Programa de Financiamento de Lotes Urbanizados

PROMORAR – Programa de Requalificação e Resiliência Urbana em Áreas de Vulnerabilidade Urbana

SCU – Sistema de Clima Urbano

SEMURB – Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo

STTU – Superintendências Transportes e Trânsitos Urbanos

UFRN – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

ZPA – Zona de Proteção Ambiental

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>17</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>22</b>
2.1 <i>A URBANIZAÇÃO DA CIDADE DE NATAL - RN.....</i>	<i>22</i>
2.2 <i>CLIMA URBANO, MUDANÇAS CLIMÁTICAS, E ALAGAMENTOS.....</i>	<i>27</i>
<b>3 MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>36</b>
<b>4 RESULTADOS.....</b>	<b>40</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>62</b>
<b>6 REFERÊNCIAS.....</b>	<b>64</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A geografia relata vivências, narra acontecimentos e envolve as narrativas que imprimem a estadia do indivíduo na Terra, juntamente com suas ações de maneira muito clara, pois estabelece consigo um pensamento de formação de mundo que se segue a partir da construção antrópica no globo.

É a partir da leitura desse segmento humano, que nasce a análise do espaço como um objeto de estudo geográfico, que engloba todos os recortes, sejam eles físicos, culturais, climáticos, políticos, regionais ou internacionais.

Porém, visar a geografia apenas no empírico e em análise de mundo é uma limitação que pode (e deve) ser quebrada pois ela também entrega soluções e prevê problemáticas que serão acarretadas por determinadas ações antrópicas durante essa “construção do mundo”.

Entende-se aqui, como “construção de mundo”, o planejamento e a distribuição da atividade humana na terra, seus propósitos, suas localizações, e até mesmo sua distribuição ocorre partindo de um valor estratégico de funcionamento que deve viabilizar a atividade socioeconômica.

A própria urbanização, conforme aponta Sposito (1988, p. 1) foi um processo que foi ganhando forma transformando-se eventualmente no produto metamórfico, que seria a cidade. Porém, este processo não descarta os processos anteriores.

Em outras palavras, ao percebermos o funcionamento atual de uma cidade urbanizada, é preciso ter em mente que dentro de sua versão atual, estão as suas versões antigas, com problemas solucionados ou não, acumulados ou problemas que estão emergindo devido a sua nova configuração territorial.

A urbanização reproduzida no mundo, abrange o que Carlos (2015, p.10) diz ser um processo construído sob a orientação de um valor de troca, onde o cidadão é posicionado na cidade, que por sua vez, limita e determina sua vida cotidiana.

Um exemplo de como este processo de urbanização se ativa no meio social se importando apenas com as questões de lucro econômico e não com a habitação é em suas veias e estruturas, ou seja, sistemas de drenagem e de infraestruturas instalados em locais completamente inapropriados para habitação, que acabam por provocar problemas futuros. E é aqui que o coração da pesquisa surge, os alagamentos e enchentes na cidade de Natal, Rio Grande do Norte (RN).

Em uma reportagem de 11 de abril de 2006 veiculada pelo jornal digital “Tribuna do Norte”, a mesma afirma que Natal não está preparada para enfrentar o problema das chuvas, afirmando ainda que não é necessário nenhum evento extremo para agravar o problema. Ou seja, em uma reportagem de dezoito anos atrás, Natal já enfrentava problemas com a questão dos alagamentos, e estes problemas persistem até os dias de hoje.

O plano diretor de 2010 alega que a zona sul tem pontos de alagamentos mais degradados, com 43 áreas atingidas, e a zona norte encara dificuldades já existentes devido à falta de saneamento básico. Desde 2006, avenidas como Bernardo Vieira e Romualdo Galvão vem sofrendo problemas com as chuvas e alagamentos, principalmente devido ao seu esgotamento sanitário, que já naquela época não conseguia suportar o avanço urbano (Tribuna do Norte, 26/01/2006) e nos dias de hoje, a situação se mantém.

As enchentes ou alagamentos em regiões urbanas vem ganhando uma enorme atenção na última década, não apenas devido a sua ocorrência, mas também às consequências que são acometidas às grandes cidades, como o fechamento de vias, interdição de bairros ou ruas, situações de risco à saúde pública, óbitos, surgimento de crateras, desabamentos, deslizamentos urbanos e assim por diante.

Serão interpretadas aqui, as definições estabelecidas pelo Diário Oficial da União (Brasil, 2013), de enxurrada, alagamentos, inundação e risco hidrológico, presentes na figura abaixo. E mais há frente a definição de Castelhana (2021) sobre o que são alagamentos.

Figura 01 - Definições Estabelecidas pelo Diário Oficial da União



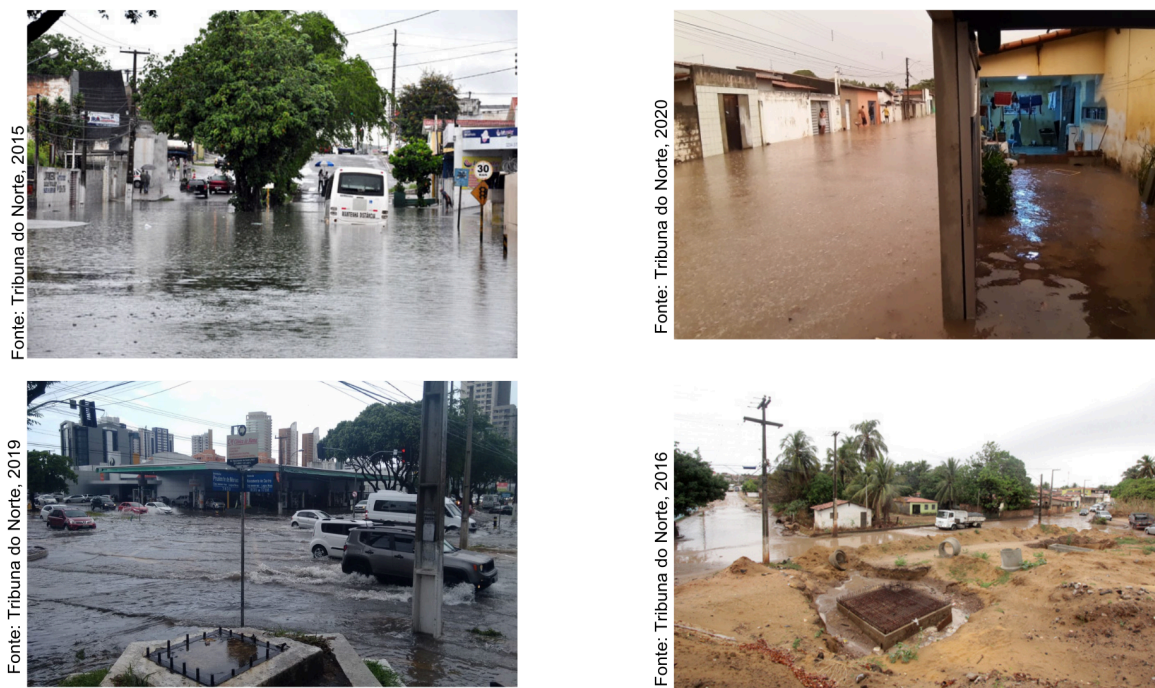
Fonte: Elaborado pelo autor. (2024)

Neste contexto, Wollmann (2014) destaca que esses fenômenos são decorrentes de diversos motivos, sendo a interferência humana através da ocupação urbana desordenada em áreas de bacias hidrográficas o mais comum deles.

Ainda sobre, Grilo (1992 *apud* Camapum, 2021, pág. 13) aponta que “em regiões urbanas com sistemas de drenagens pluviais precários e em suas ruas, é bem comum em períodos de chuvas ocorrerem alagamentos.”

Em Natal não é diferente, a cidade com mais de quatrocentos anos sofreu longas mudanças em sua estrutura urbana. Porém um dos seus problemas mais persistentes são os alagamentos e enchentes, que permeiam ao longo dos anos, perseverando constantemente em todo território natalense (Figura 2).

Figura 02 - Diferentes Pontos de Alagamentos entre 2015 e 2020



Fonte: Tribuna do Norte

Este problema, proveniente de uma urbanização agilizada e de um sistema de drenagem defasado, vem tornando diversos locais da cidade como pontos recorrentes de alagamentos e enchentes. Alguns sendo a Avenida Capitão Mor Gouveia, Avenida Salgado Filho, bairro Lagoa Nova, Ponta Negra, Mãe Luíza, Neópolis, e ruas como Mossoró e Rua dos Potiguares.

Partindo de tal premissa, estabelece-se aqui a seguinte questão: de qual maneira a geografia poderia espacializar, esclarecer e temporalizar esta realidade constante na vida dos natalenses abrangendo todo seu conteúdo? Existe um padrão geográfico em sua distribuição? Existe uma relação maior quando se trata de áreas de vulnerabilidade social da população?

Busca-se assim elucidar a maneira na qual estes eventos de risco se encontram presentes no cotidiano da sociedade, devido a uma atenção inexistente à solução do problema, e mais importante, o porquê, visto que o mesmo ocorre de maneira recorrente há mais de dez anos.

Acredita-se que, devido ao mal planejamento e investimento do Estado, a questão dos alagamentos em Natal fica frívolo. A corrente de investimentos acaba indo para a aplicação de mais obras que eventualmente irão permear mais problemas na questão urbana da cidade, visto que os problemas antigos, ainda persistem, de forma mais intensa e prejudicial à população, já que o número de pontos de alagamentos por ano tende a crescer, e suas consequências continuam a gerar pandemônios ainda piores em quem transita ou habita tais locais.

Portanto, como objetivo geral, este trabalho tem o intuito de realizar uma análise da distribuição dos pontos alagamentos, identificando seus padrões de distribuição espacial, levando em consideração toda a cidade de Natal, em um período de 9 anos (2014-2023).

Os objetivos específicos propostos são:

1) realizar um levantamento dos dias e locais de ocorrência de alagamentos a partir de uma pesquisa documental por meio do site digital da Tribuna do Norte, sendo este o endereço eletrônico de notícias mais antigo da cidade. Tendo como ano de partida o ano de 2014 e como conclusão o ano de 2023, onde mais de 4.200 páginas foram analisadas com o intuito de datar as ocorrências e traçar uma identidade dos casos de alagamentos ocorridos neste intervalo de tempo.

2) Comparar dados meteorológicos do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia) com o levantamento prévio de ocorrência de alagamentos.

3)Relacionar a dinâmica climática com as ocorrências de alagamentos nos pontos mapeados.

Desta forma, questionando o planejamento urbano de determinados pontos da cidade de acordo com as mudanças climáticas, que, por sua vez, causam alagamentos e danos à sociedade devido à má implementação das estruturas

urbanas, e a um sistema de drenagem defasado que ao longo de uma década se identificam como ineficazes na resolução do problema.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

Para oferecer uma completa compreensão dos temas abordados no presente trabalho, diversas outras ciências, além da geografia foram consultadas no intuito de pavimentar o caminho correto na corrente de pensamentos acerca dos alagamentos urbanos, suas causas, consequências e possíveis prevenções.

Um histórico de alagamentos, por exemplo, não surge pela simples identificação espacial de seus pontos, existe principalmente, pela consistência do problema e na sua falta de soluções.

Como este problema se localiza, é importante entender como ele se distribui no espaço urbano, da atual à pretérita, e a forma na qual o comportamento do que hoje é chamado de mancha urbana foi criando vínculos com a formação ou não de mais pontos de alagamentos.

Portanto, foi-se idealizado dois momentos durante a fundamentação, dos quais o primeiro seria a abordagem de como a cidade de Natal foi se urbanizando com o passar do tempo e a maneira na qual seus objetos foram se sobrepondo. E no segundo momento, viu-se necessário realizar uma abordagem acerca do clima urbano, como ele funciona, seu comportamento e sua situação ao lidar com transformações antrópicas.

Ainda no segundo momento, a pesquisa se direciona para as mudanças climáticas, abordando os fatores transformacionais que existem hoje, e que não existiam no passado, ou que já existiam e tiveram seus índices aumentados ou diminuídos com o passar dos anos (2014 a 2023). Assim como os conceitos e exemplos de alagamentos e inundações urbanas.

### 2.1 A URBANIZAÇÃO DA CIDADE DE NATAL - RN

Para discutir historicamente o desenvolvimento e ocupação da cidade de Natal, foi utilizada a obra de Medeiros (2015), na qual, a mesma aborda um desenvolvimento a partir da segregação dos conjuntos habitacionais e dos elementos que foram condicionando seu surgimento e desenvolvimento. Ao lado de Medeiros, outros autores como Sposito (1988), Corrêa (1989) e a obra de Amorim (2010), acerca da climatologia e gestão do espaço urbano foram utilizados visando evidenciar a maneira na qual o espaço urbano foi-se desenvolvendo e arcando com

consequências sócio-climáticas e socioespaciais que foram emergindo ao longo do tempo.

Fundada em 1599, a cidade de Natal teve um desenvolvimento urbano considerado lento, ganhando impulsos urbanos principalmente durante a década de 1940. Conforme aponta Medeiros (2015, p. 95), foi durante a 2ª guerra mundial, onde a cidade foi utilizada como base para as forças aliadas, e principalmente após seu término, onde as forças militares se mantiveram e se multiplicaram no território, que o êxodo e o desenvolvimento local foram identificados.

Com a mobilização militar, e o aumento populacional, entre as décadas de 1940 e 1950 Natal começou a se urbanizar, indo de 54.836 habitantes para 103.215 habitantes, e com um perímetro urbano, que se limitava a apenas 4,2 km. (Medeiros, 2015, p. 95).

O que se conquistou nos anos que se seguiram fora um desenvolvimento mascarado, e o que Clementino (1989) diz ser um falso progresso e uma urbanização sem indústria. Em poucas palavras a intervenção militar começou a definir a malha urbana e, dentre esse suposto desenvolvimento, foi elaborada grande parte da malha viária da cidade, que eventualmente veio a receber o nome de avenidas populares por alagamentos nos dias de hoje, como Avenida Hermes da Fonseca e Avenida Senador Salgado Filho.

O incremento urbano então, foi se desenvolvendo sem planejamentos prévios, e muito evidentemente sem estudos futuros acerca de como a aplicação dos elementos urbanos atingiria a vida que estava se desenvolvendo naquele lugar com o passar dos anos. Um desenvolvimento que conforme aponta Medeiros (2015) foi sem orientação e sem controle de ordenamento.

Deste momento em diante é que se intensificam as buscas por habitação na cidade de Natal, porém tal busca se agravou com o valor elevado de construção civil na época, pois até o momento, parte dos produtos de construção básicos eram importados, trazendo à cidade a lei do inquilinato em 1942, onde o incentivo de construção de residências de luxo era influenciado para venda, e não para locação. Havendo assim um grande aumento populacional e pouca provisão de moradia. (Medeiros. 2015, p. 96). Outro fator a ser levado em consideração, é a forma na qual o governo da época se portou acerca do desenvolvimento habitacional. Até meados de 1964, conforme aponta Medeiros (2015, p.96) às políticas habitacionais ofereceram baixa expressividade no que se refere à moradia.

A situação da moradia em Natal teve outro impacto em 1970, com a ampliação das estruturas militares e a chegada como consequência, de muitas empresas, tais quais a Petrobrás, concessionárias e empresas prestadoras de serviços, qualificando o trabalho feito, assim como também, encarecendo-o. Pois uma mão de obra que até então não existia na região começou a ser requisitada.

Desenvolveu-se a partir de 1970 serviços de pavimentação, drenagem e saneamento, e centros comerciais. Todos estes incrementos na nova imagem urbana a ser construída tinha envolvimento do BNH (Banco Nacional da Habitação).

O BNH iniciou atividade em Natal por volta da década de 1960, e dentre seus projetos com demais órgãos presentes na época, destaca-se a iniciativa de desenvolver moradia para o operário, que agora era um indivíduo com relevante participação no desenvolvimento urbano gerado pelos incentivos industriais. E este pensamento deu origem ao que veio a ser conhecido na década de 1970 como DIN (Distrito Industrial de Natal), uma ideia proposta no plano diretor de 1974 indicando um ordenamento locacional satisfatório na cidade de Natal, melhor localizando fatores socioeconômicos na região Norte da cidade. (Medeiros, 2015, p. 99).

Os conjuntos promovidos sob orientação do INOCOOP/RN concentraram-se, majoritariamente, na Região Sul da cidade, e destinavam-se a profissionais liberais e organizados em cooperativas. O INOCOOP/RN iniciou suas atividades com a Cooperativa Habitacional dos Servidores da Marinha Brasileira em Natal e a Cooperativa Habitacional dos Trabalhadores de Natal para a construção dos conjuntos Boa Vista e Neópolis, respectivamente (RN-ECONÔMICO, 1970). Os conjuntos eram tanto de casas como de apartamentos – principalmente nos anos 1980 – com até 4 pavimentos. Os projetos do INOCOOP foram precursores da verticalização para uso residencial na Região Sul da cidade (COSTA, 2000). (Medeiros, 2015, p.99)

Ou seja, é possível propor que, o desenvolvimento da noção popular que se tem hoje, de que a zona Sul se desenvolveu de forma mais industrializada e corporativa, e que a zona Norte e adjacentes, foram planejadas para arcar com parte da mão de obra de funcionamento desse espaço em desenvolvimento é em partes perceptível no processo de desenvolvimento urbano da cidade de Natal.

Como já mencionado previamente neste documento, o valor e a relevância do espaço habitado se dá pelo seu valor de troca para com as atividades humanas. Algumas das principais vias já haviam sido desenvolvidas em meados de 1950, em 1960 a cidade já possuía um retrato completamente diferente de quando os militares começaram o desenvolvimento, e em meados dos anos 1980, conjuntos

habitacionais com intuito de promover mão de obra local foram sendo desenvolvidos na zona norte, e quanto na zona sul, o desenvolvimento urbano ocorria de maneira mais corporativa e rápida.

Portanto, o teor do desenvolvimento traz à tona o que Carlos (2015, p.10) diz ser uma urbanização construída sob a orientação de um valor de troca, onde o cidadão é posicionado na cidade, que por sua vez, limita e determina sua vida cotidiana. Desta maneira, ainda na década de 1970, conforme destaca Medeiros (2015), mesmo com todos os projetos implementados pelo BNH, nem todas as famílias conseguiram se beneficiar, pois tinham pouco poder aquisitivo (famílias entre zero a três salários mínimos). E com isto, implementando o Programa de Financiamento de Lotes Urbanizados (PROFILURB) e o Promorar, o primeiro focado no desenvolvimento financiado de moradias e recursos necessários, tais como rede hidráulica e elétrica, e o segundo voltado à erradicação de favelas, palafitas ou mucambos, por meio do saneamento e da urbanização, seguidos da construção de moradias compatíveis ao já construído previamente. (Medeiros, 2015, p. 101).

A implementação destas vertentes, desenvolveram diversos elogios e críticas acerca da forma na qual elas estavam sendo implantadas. Sendo uma delas, se estes programas estavam ajudando o público na qual foram implementados para ajudar, ou se mais famílias fora da gama necessitada estavam sendo beneficiadas. A falta de segurança, saúde e escolas, também são vertentes que fizeram o programa Promorar receber críticas, porém. Não cabe a este trabalho discutir a interação entre os programas habitacionais, nem a funcionalidade do BNH. E sim, organizar de forma histórica, a maneira na qual o espaço urbano de Natal foi se desenvolvendo.

A valorização da terra corresponde, em maior ou menor proporção, à forma como ocorre a expansão do espaço urbano. A dinâmica imobiliária imposta pela nova estruturação urbana de Natal alterou as rendas auferidas pelos proprietários de terra. Nas palavras de Maricato (1999), quando discute teoricamente o processo, trata-se “principalmente, de investir segundo a lógica da geração e captação das rendas fundiária e imobiliária que tem como uma de suas consequências o aumento dos preços de terrenos e imóveis”. Em Natal, mesmo antes da atuação do BNH, a dinâmica imobiliária seguiu o receituário típico da urbanização capitalista: deu-se com a expansão horizontal da cidade, ampliando o perímetro urbano por meio da transformação de terras rurais em urbanas e dos loteamentos. Os novos espaços urbanos surgidos com os conjuntos habitacionais na cidade eram tão novos que foram a gênese de muitos bairros da cidade, exercendo uma atratividade para outras ocupações. (MEDEIROS, 2015, P.107)

Em outras palavras, a região Sul de Natal, foi mais bem arquitetada, mas isto não significa que foi arquitetada para lidar com questões que envolvem o social, e sim que foi projetada para cumprir uma função de funcionamento econômico/corporativa que porventura desenvolveu mais valorização de seu espaço.

Desta forma, se compreende um pouco, a maneira na qual os elementos da cidade de Natal foram impostos no espaço. Corrêa (1989, p. 1) identifica o espaço urbano, como “ o conjunto de diferentes usos da terra justapostos entre si”, e esclarece que estes usos, são definidores de identidades espaciais, tais como “centro”, “áreas industriais”, “áreas de lazer” e assim por diante.

“Eis o que é espaço urbano: fragmentado e articulado, reflexo e condicionante social, um conjunto de símbolos e campo de lutas. É assim a própria sociedade em uma de suas dimensões, aquela mais aparente, materializada nas formas espaciais”. Corrêa (1989, p. 1)

Estas identidades são definidoras na forma pela qual os investimentos vão ser distribuídos no espaço? Os alagamentos, seriam resultado dessa falta de investimento durante a produção socioespacial da realidade de Natal? Para tentar responder estas perguntas, recorreu-se a Carlos (2004, p. 93), que afirma a necessidade de considerar o espaço da habitação, pois ele não pode apenas se restringir à realidade da casa do indivíduo, pois o sentido de habitar é amplo, e envolve diversos níveis espaciais de apropriação.

“A partir da sua casa e para manutenção de sua via, o cidadão usa outros lugares que a complementam, como a rua, os parques, as praças, os lugares de trabalho e os lugares de lazer. Esses usos se realizam num tempo determinado enquanto momentos da vida cotidiana e é neste sentido que se ilumina uma articulação indissociável entre espaço-tempo, na medida em que o uso do espaço urbano se realiza enquanto emprego de tempo e, portanto, a realização dos momentos da vida enquanto uso do espaço.” Carlos (2004. p.93)

Em outras palavras, é possível entender sim os definidores socioespaciais como concentradores de investimento. Visto que uma hora se planeja e se aplica um determinado conjunto habitacional, e determinado conjunto se dá para atender uma demanda X que eventualmente movimentará os interesses de uma demanda Y. Claro, este simples exemplo não cumpre o papel de relatar todas as possibilidades desta realidade. Porém entende-se que a própria aplicação e desenvolvimento de

questões habitacionais, saciam vertentes e problemáticas já existentes no espaço que eventualmente vem a agravar a questão dos alagamentos.

A produção imobiliária voltada para a habitação de interesse social, como os conjuntos habitacionais, desempenhou um papel importante no processo de urbanização de Natal. No entanto, é fundamental olhar para essa dinâmica de maneira mais ampla, reconhecendo que os alagamentos urbanos não são resultado direto dessas iniciativas. Esses eventos são fruto de uma combinação de fatores, como a falta de planejamento urbano adequado, o crescimento desordenado da cidade e a ausência de uma infraestrutura de drenagem capaz de acompanhar as transformações do território e o aumento populacional.

Ainda que os conjuntos habitacionais tenham contribuído para organizar parte do espaço urbano, é importante considerar que outros elementos, como a ocupação de terrenos mais baixos e a impermeabilização do solo, também influenciam diretamente na ocorrência de alagamentos. Assim, mais do que apontar uma relação direta, é necessário compreender como as decisões tomadas em diferentes momentos, tanto no campo político quanto na gestão do território, acabaram moldando uma cidade onde nem sempre as soluções oferecidas acompanharam as necessidades ambientais e sociais. Mas como esta organização espacial influencia em questões ambientais? tais como mudanças climáticas, poluição ou até mesmo deterioração do solo?

## 2.2 CLIMA URBANO, MUDANÇAS CLIMÁTICAS, E ALAGAMENTOS

Para compreender como a organização espacial de Natal exerce influência ou não na dinâmica ambiental e questões climáticas, precisa-se entender a disposição do âmbito natural da cidade. Ou seja, compreender questões que envolvem o clima urbano, mudanças climáticas, e alagamentos, assim como as questões geológicas e geomorfológicas que rodeiam a cidade de Natal.

Para tanto, é importante trazer a noção de Tucci (1997, p.5) no que se diz respeito ao desenvolvimento urbano, visto que ele defende que o planejamento do espaço urbano brasileiro não considera aspectos fundamentais que eventualmente vão trazer transtornos e custos, tanto para a sociedade quanto para o meio ambiente.

Estes aspectos fundamentais, que podem ser considerados como os aspectos já existentes no espaço, tais como, tipo do solo e clima em diferentes momentos do ano, principalmente na questão de como estes fatores ficarão, após a aplicação de todo o dinamismo urbano e estruturas, isto sendo, emissão de novos gases devido ao aumento de automóveis, novo fluxo de pessoas e construções, surgimento de estradas e vias, e assim por diante.

“O desenvolvimento urbano brasileiro tem produzido aumento significativo na frequência das inundações, na produção de sedimentos e na deterioração da qualidade da água.”. Tucci (1997, p. 5)

Os impactos causados que refletem em mudanças climáticas não cessam por aí, o aumento da temperatura, do índice de material particulado, e problemas de deterioração devido a lavagem das ruas e resíduos sólidos também promovem mudanças significativas no que se diz respeito a problemas acarretados pela urbanização desenfreada e às mudanças climáticas. Outros impactos como obstrução de escoamento, redução de seção de escoamento de aterros e principalmente projetos e obras de drenagem inadequadas também emergem. (Tucci, 1997 p.5)

A urbanização, conforme aponta Ramalho (2007, p. 73) cria ambientes artificiais, que causam impactos ao ambiente natural, pois o crescimento urbano sem a base de uma boa infra-estrutura, pode causar efeitos significativos de alteração no relevo e propriedades do solo, que em períodos de chuva podem gerar perda material e até mesmo da vida, provocando desequilíbrio na paisagem, tais como erosão, inundação, assoreamento de rios e principalmente, um grande desconforto à população.

Com base no mapa apresentado abaixo (Figura 03) é possível ter uma noção acerca da estrutura do solo que rodeia a cidade de Natal. Possuindo uma paisagem particular, caracterizado pelas dunas e áreas interdunares, assentada em um relevo de topografia plana levemente ondulada, com morfologia de origem eólica, representada por dunas estáveis e móveis (Ramalho, 2007, p.74).

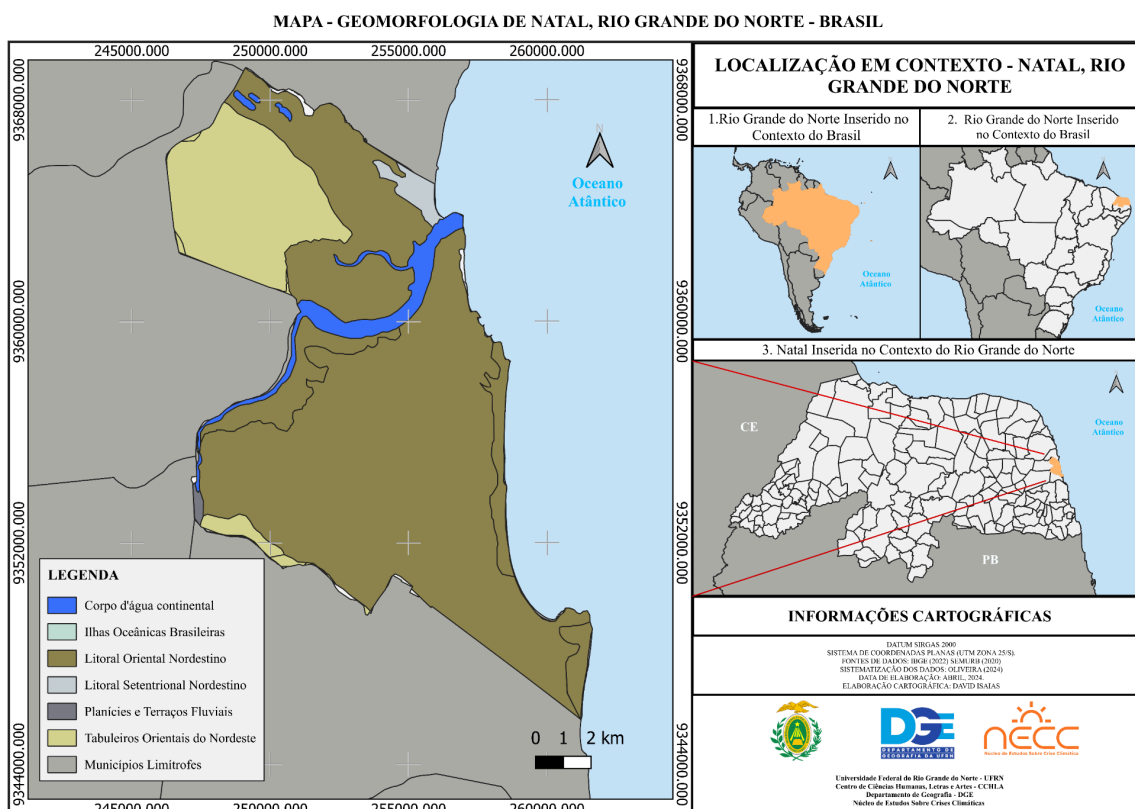
Durante seu processo de urbanização, a cidade conforme apresenta Ramalho 2007 (p.74) se expandiu desordenadamente sobre as dunas e interdunas, atingindo até mesmo as ZPAs (Zonas de Preservação Ambiental), onde populações menos favorecidas tendem a ocupar. Bairros como Cidade Nova ou Ponta Negra,

acabam por ser alguns dos bairros que podem gerar problemas futuros, visto que preteritamente eram áreas sem ocupação, que receberam um intensivo de atividades antrópicas que mudaram completamente sua paisagem nos dias atuais.

Este fator de mudança, ocorre por toda Natal, em diversos bairros ou conjuntos projetados, uma nova dinâmica ambiental foi sendo adquirida acima da realidade já existente acerca deste determinado lugar.

Ramalho (2007, p. 74) diz ainda, que “a construção de vias públicas como Via Costeira e Avenida da Integração, são fatos que marcam a passagem dos cordões dunares, deixando-os vulneráveis à ação do vento e das chuvas”. Tendo como consequência morfológica o processo erosivo e movimento da massa, que acaba por gerar danos aos mecanismos de drenagem das águas pluviais, acelerando consideravelmente o processo a partir da ação humana.

Figura 03 - Mapa Geomorfológico de Natal



Fonte: Elaborado por David Isaías de Souza

A cidade de Natal, situada na região litorânea nordestina, apresenta um perfil geomorfológico que influencia diretamente as dinâmicas urbanas, incluindo o problema dos alagamentos. A predominância da formação litoral oriental, com suas áreas de dunas e planícies costeiras, confere ao território características específicas que tornam algumas regiões da cidade mais suscetíveis a problemas de drenagem.

Esse tipo de relevo, geralmente mais plano e com solos mais arenosos e permeáveis, pode ser vantajoso em termos de absorção de água em algumas áreas, mas também torna certas zonas mais vulneráveis a inundações quando a impermeabilização do solo e o crescimento desordenado da cidade não são adequadamente planejados. Além disso, as áreas mais rebaixadas, que muitas vezes coincidem com regiões de terrenos litorâneos, têm maior tendência a acumular águas pluviais, especialmente em períodos de chuvas intensas, quando a capacidade de drenagem é insuficiente.

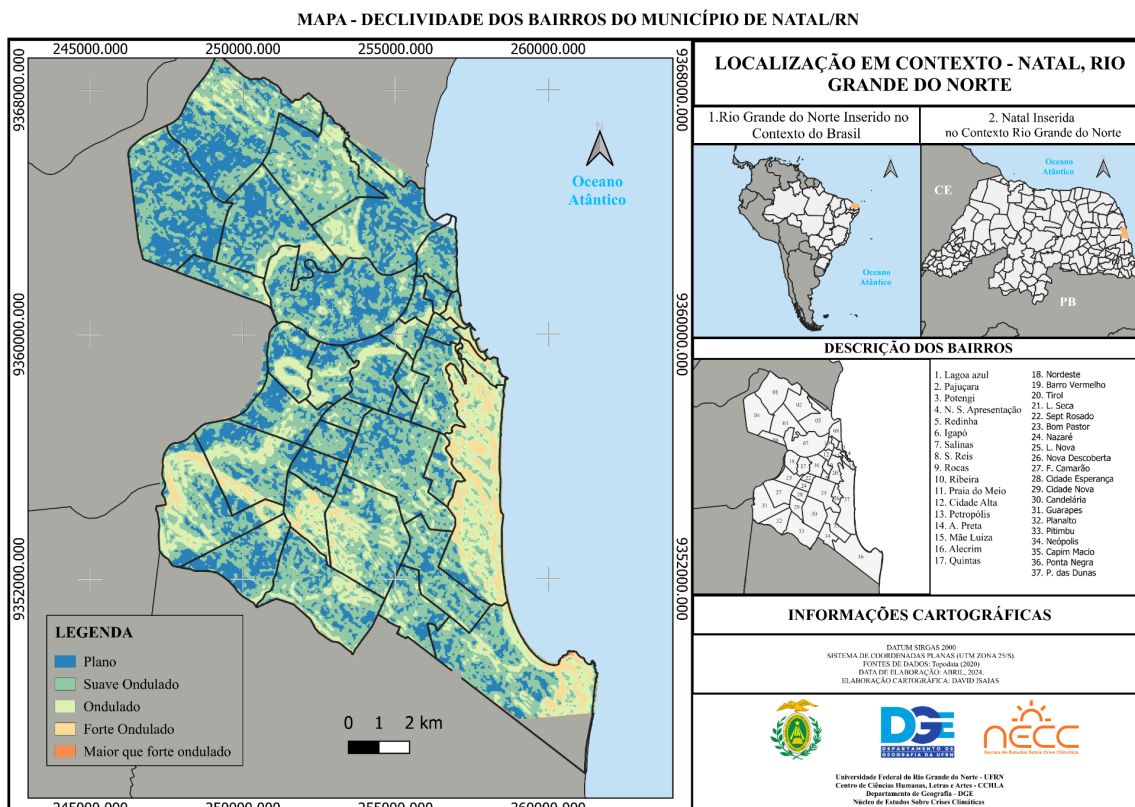
Em bairros como Felipe Camarão, que possui um terreno com maior possibilidade de erosão devido ao terreno arenoso com declividade, a concentração de água é drenada naturalmente, dependendo da quantidade. Em situações em que os tipos de solo não são suscetíveis ou o nível de declividade não atinge a meta para gerar a drenagem do volume de água, são encontradas a presença de poças, ou de água acumulada. Apesar destas poças serem temporárias, elas podem ser mantidas, devido ao lançamento de esgotos canalizados para sulcos que degradam o terreno e geram odores desagradáveis (Ramalho, 2007, p. 75-76).

A concentração de chuvas pode contribuir para uma ação geomorfológica significativa, principalmente em áreas de baixa vegetação, tais como terrenos baldios, dunas degradadas, estradas não pavimentadas e ruas e avenidas não calçadas, gerando a erosão hídrica.

O excesso de água gerado em períodos de chuva contínua pode cobrir a superfície levando com ela, resíduos sólidos produzidos pela cidade, tais como papéis, plásticos, latas, e outros materiais, ocasionando inundações temporárias ao chegar nas caixas coletoras, gerando o entupimento de galerias, esgotos e alagamento de ruas topograficamente baixas (Ramalho, 2007, p. 83).

Conforme aponta o mapa abaixo (Figura 04), grande parte do relevo da cidade de Natal encontra-se em condição plana, e suavemente ondulada, levantando questões acerca dos condicionantes dos alagamentos, porém esta abordagem será mais detalhada, durante os resultados apresentados a seguir.

Figura 04 - Mapa de Declividade dos Bairros do Município de Natal-RN



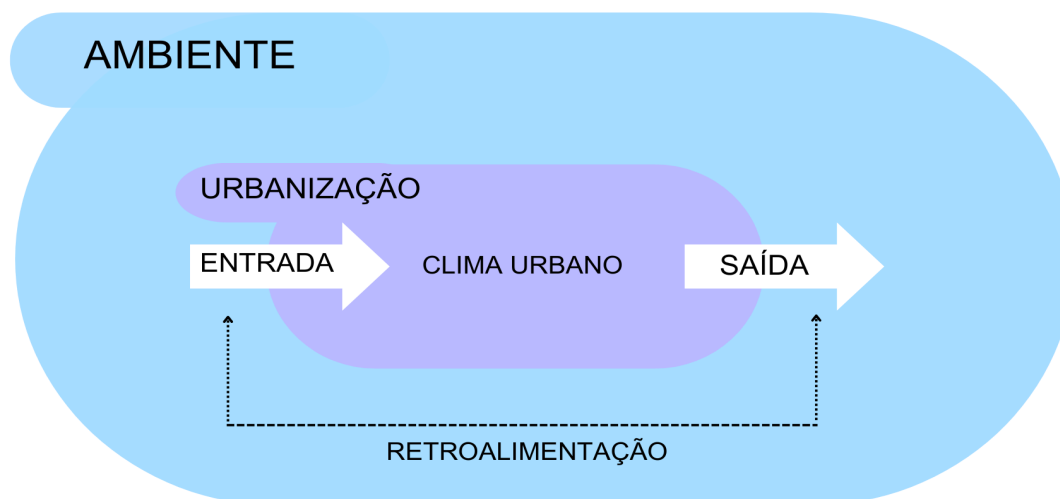
Fonte: Elaborado por David Isaías de Souza

Todos estes fatores estão ligados a além dos interesses naturais da disposição de Natal e ao clima urbano da cidade. Uma cidade sem vegetação, conforme aponta Castelhana (2020, p.44) pode acarretar sensação de quentura, sufoco, umidade abafada e outros sintomas que no dia - a - dia, o indivíduo vem a sentir. A intensificação dos veículos e o excesso de pessoas, a falta de ventilação, e outras características urbanas como o bloqueio ou desvio dos ventos por conta das edificações, são consequências da falta de vegetação, e de um planejamento mal arquitetado e influenciam a mudança do clima.

O clima urbano, portanto, é conforme castelhana (2020, p.45-46), consequência de um meio de produção industrial enraizado desde o século XVIII, trazendo à tona o que Harvey (2016) comenta sobre a função da terra e seu valor de troca e de uso. E ainda conforme aponta Santos (1933), os processos de urbanização são regidos como já visto anteriormente pelo interesse de uma minoria corporativa que incorpora o valor de troca, pondo-o acima das necessidades de uma minoria pobre, incorporando ao indivíduo o valor de uso, e por meio desta premissa, justificar as contradições socioespaciais encontradas em qualquer cidade.

É possível relacionar, que o clima urbano consegue ser percebido e estudado, a partir de análises geossistêmicas dos fatores distribuídos no espaço. Na década de 1960 o geógrafo russo Sotchava já trazia esta perspectiva que com o tempo foi ganhando relevância nos estudos geográficos, pois possuía um caráter científico integrador e de fácil percepção entre as relações (Castelhana, 2020, p.32).

Figura 05 - Interpretação Da Teoria Geral dos Sistemas e Sua Influência no Clima



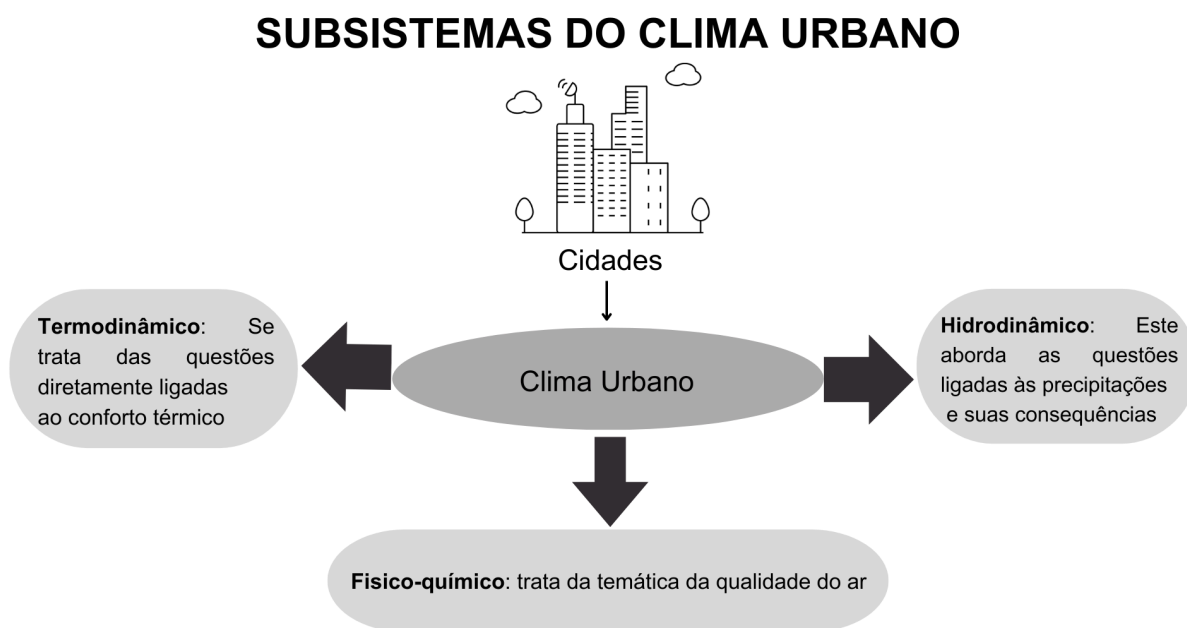
Fonte: Elaborado Pelo Autor

A partir da pesquisa realizada por Monteiro, e sua teoria de que o homem e a natureza são participantes na criação do clima, foi que se tornou possível a elaboração do SCU (Sistema de Clima Urbano). O SCU, é um “Sistema aberto, em que o subsídio energético é dado pela radiação solar, e as dimensões deste sistema são definidos por responsabilidade do pesquisador, visto que o SCU pode ser replicado em cidades e espaços urbanizados de diversos tamanhos e dinâmicas” (Castelhana, 2020, p .33).

Ou seja, pode-se compreender o SCU como um ambiente construído por atividades humanas, que sofre constante influência de elementos climáticos e pode ser estudada através do interesse de pesquisa do próprio pesquisador, pois ela oferece uma visão geral (esta, sendo sistêmica) do quadro urbano-climático de uma determinada região ou local de estudos, e vai além, não se limitando apenas a uma análise climática.

Monteiro (1976) reconhece o espaço urbano, como o núcleo de seu sistema, o clima urbano, sendo identificado como o clima que existe naquela determinada área urbana, a atmosfera sendo o operador e o homem como operando deste sistema. Para tanto Monteiro apresenta três vertentes acerca do clima urbano, sendo elas as representadas na figura abaixo (Figura 06).

Figura 06 - Subsistemas do Clima Urbano Apresentado por Monteiro



Fonte: Elaborado Pelo Autor

Para este trabalho, o subsistema que cobre o meio Hidrodinâmico torna-se importante. Já foi possível compreender, a forma que o crescimento urbano de Natal foi desenvolvendo, e os interesses de distribuição, assim como também já foi possível compreender como as atividades humanas exercem influência direta nas mudanças climáticas e no meio ambiente, o que nos leva a considerar agora, dois fatores, como se comporta o clima de Natal, e a correlação de todo este teor teórico com os alagamentos.

O clima da cidade de Natal, de acordo com o Motta (2004, p. 10) é quente e árido, exceto durante o período de chuva, onde torna-se quente e úmido. Natal também recebe uma brisa constante vinda do oceano vinda do sudeste devido à proximidade ao equador. Motta aponta ainda, que os ventos mais fortes ocorrem de agosto a setembro e em abril a época dos ventos mais fracos. A temperatura média é de 26 graus celsius.

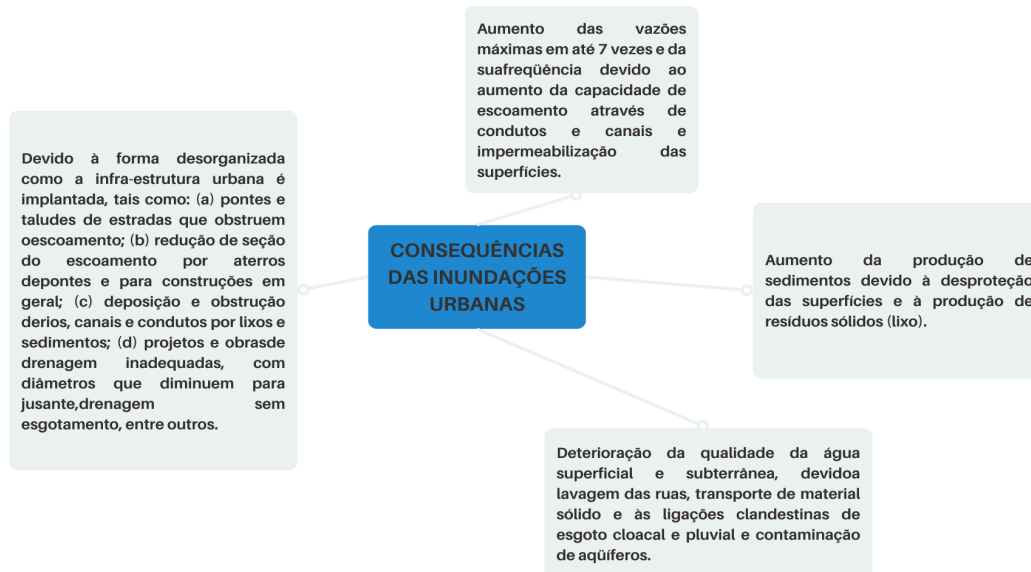
No que se diz respeito às chuvas, Motta explica que a estação chuvosa se dá devido ao que ele chama de ondas do leste, que ocorrem entre os meses de abril e julho, onde ocorrem chuvas até então “rápidas” e moderadas.

“Como Natal se encontra a uma latitude próxima de 6° Sul, ou seja, quase no Equador e, particularmente, com a linha litorânea no sentido Norte-Sul, significa que os ventos são alísios, por efeito de arrasto da rotação da Terra e que são predominantes de 120°, isto é, trazem para o continente a brisa fresca do mar”. Mottai (2004, p. 11)

Ainda sobre as chuvas, Motta (2004) explica que ela é uma amenizante do clima de Natal, pois a maior incidência de chuvas do Estado é onde a cidade se localiza. Partindo do entendimento mencionado acima, e da forma na qual a urbanização da cidade de Natal foi disposta, é passível de entendimento que a cidade enfrenta alguns problemas urbanos, dentre alguns deles, este trabalho destaca os alagamentos urbanos, como já foi mencionado acima, porém sem descartar os fatores já mencionados previamente, pois são realidades que funcionam sistemicamente que eventualmente vieram a acarretar estes novos problemas urbanos.

Os eventos naturais extremos que mais exercem influência no dia a dia, são de natureza climática, e em sua maioria provocada pelas atividades humanas, influenciado sua frequência, ocorrência e duração (Santos, 2014. p,34). Já vimos preteritamente como o mal planejamento urbano escala as problemáticas climáticas, mas como ela distribui sua influência nas inundações urbanas que também acontecem?

**Figura 07 - Fluxograma Das Consequências das Inundações Urbanas**



**Fonte:** Elaborado Pelo Autor

“A inundação urbana é uma ocorrência tão antiga quanto as cidades ou qualquer aglomeramento urbano. A inundação ocorre quando as águas dos rios, riachos, galerias pluviais saem do leito de escoamento devido à falta de capacidade de transporte de um destes sistemas e ocupa áreas onde a população utiliza para moradia, transporte (ruas, rodovias e passeios), recreação, comercial, indústria entre outros”. Tucci (2003, p. 45)

Quando a precipitação é muito intensa, e o solo não tem capacidade de filtrá-la, o volume escoado para o sistema de drenagem, e quando o mesmo não consegue mais drenar o excesso não drenado ocupa a várzea inundando de acordo com a topografia das áreas. (Tucci, 2003, p. 46).

Sousa (2021, p.246) afirma que: a drenagem é um equipamento urbano de grande importância para o saneamento básico e planejamentos das cidades, visto que atua diretamente no controle de inundações e alagamentos, utilizado por países desenvolvidos como um equipamento do bem-estar social.

Quando se guia o olhar para a cidade de Natal, e como será apresentado ao leitor mais adiante, nota-se que grande parte da região e seus bairros sofrem com a constância dos problemas relacionados aos alagamentos. Seria possível identificar que o sistema de drenagem da cidade é defasado? e por isso estes pontos de alagamentos persistem ao longo de uma década? ou será que realmente é um problema agravado pela formação natural que permeia o solo da cidade?

A resposta aceitável seria considerar os dois fatores, visto que a cidade em sua forma natural possui condicionantes ao alagamento que já estavam posicionados e sua forma artificial, pois a estrutura aplicada (urbanização) não foi, como já apresentado, planejada de maneira adequada, gerando os problemas que a cidade lida nos dias de hoje, mas afinal, o que são os alagamentos?

Castelhanao (2020, p.124), define os alagamentos como o acúmulo de água oriundo dos excessos de escoamento superficial em pontos específicos da cidade, e geralmente ocasionados por um sistema de drenagem deficitário. O diário oficial da união, relata que os alagamentos ocorrem quando a extrapolação da capacidade de escoamento de sistemas de drenagem urbana e conseqüentemente acúmulo de água em áreas rebaixadas acontece, atingindo ruas, calçadas, ou outras infraestruturas urbanas, em decorrência de precipitações intensas acaba se acumulando.

Sousa (2021) diz ainda, que os impactos dos alagamentos são intensificados quando se tem uma ausência de dados de precipitação, alegando que a falta desses dados, dificultam a tomada de decisões e estratégias de prevenção.

Porém, estes não são os problemas que a cidade de Natal enfrenta. O INMET (Instituto Nacional de Meteorologia) notifica periodicamente e diariamente os índices climáticos, principalmente os relacionados a precipitação, enfrentando dificuldades apenas no ano de 2021, devido à pandemia global do Coronavírus.

Então, diversas são as vertentes que permanecem abertas e que rodeiam os alagamentos que ocorrem em Natal, e principalmente, a ausência de melhorias urbanas que sanem o problema de uma vez por todas, ou que amenize as conseqüências atuais.

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

A geografia sempre apresentou uma pluralidade em seu uso e análise nas diferentes épocas que se passaram, os pensamentos gerados pelas escolas Francesas e Americanas (assim como alemã e Inglesa) geraram na geografia e em seus pensadores diversas diretrizes diferentes sobre qual seu objeto de estudo.

Ao se interpretar estas mudanças de diretrizes, sendo elas da geografia cartesiana à geografia crítica, é possível ver a pintura por completo de como novos horizontes e formas de visão de mundo e espaço foram surgindo e se aprofundando cada vez mais nos problemas existentes. Tendo a análise geográfica como um instrumento de interpretação da ação do homem.

A partir de um olhar crítico, nota-se as influências ocorridas na geografia, pois se busca a essência dos fatos, esse pensamento crítico que contesta as formas tradicionais, adquire aqui enorme importância para a formação da geografia atual.

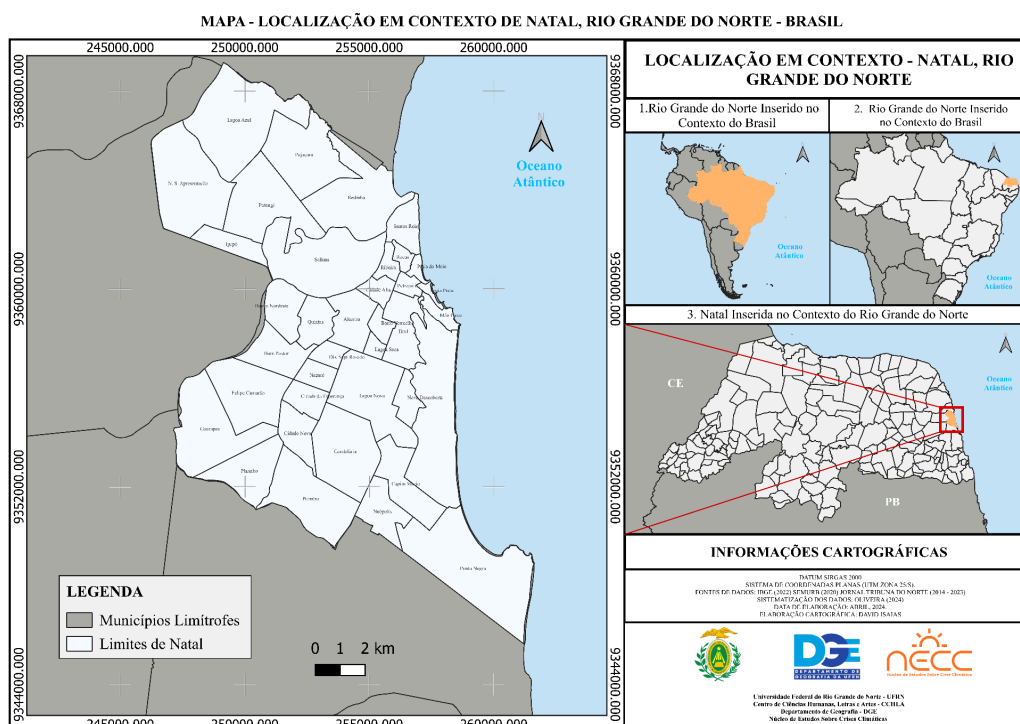
Visto que uma análise acerca do urbano, políticas públicas, notícias de jornais e fatos empíricos está sendo feita ao mesmo tempo que se estabelece o problema da pesquisa como fruto da relação ser humano-sociedade.

Ou seja, entendendo o alagamento tratado aqui, como um fenômeno sistemático onde seu problema abrange uma ordem política e social, que ao mesmo tempo se relaciona com a chuva, que é um produto natural que vai de encontro com um processo de ocupação centenário.

Natal está localizado sob as coordenadas 05° 47' 42" S, 35° 12' 34" W. Com cerca de 167.401km, e uma população que atinge 751.300 pessoas. O clima da região é tropical quente e úmido com temperaturas elevadas durante todo o ano. Alves (2009, p. 20) informa ainda, que o clima é considerado tropical chuvoso, com temperatura anual de 25,4 graus celsius.

A cidade de Natal (figura 08) se consolidou basicamente nos tabuleiros da formação barreiras, além de neodunas, paleodunas, praias, planícies fluviais e flúvio-marinhas. A cidade não apresenta elevadas altitudes, porém o grau de declividade de algumas encostas traz riscos de deslizamentos de material inconsolidado principalmente dos depósitos sedimentares dunares, que por sua vez, são intensamente ocupados.

Figura 08 - Mapa de Localização de Natal - RN



Fonte: Elaborado por David Isaías de Souza.

Para dar partida nos objetivos aqui desejados, percebeu-se a necessidade da execução de uma análise de séries históricas entre os fatores que seriam expostos na pesquisa, ou seja, os alagamentos acometidos na cidade de Natal.

Porém, ao buscar tais entidades responsáveis por lidar com esta questão, percebeu-se que, em todos os órgãos citados como detentores destes dados, tais como a STTU (Superintendências Transportes e Trânsitos Urbanos) por exemplo, ou até mesmo a Defesa Civil e a SEMURB (Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo), não apresentavam formas simples ou cabíveis de se obter tais informações. Tentativas de comunicação com os órgãos foram feitas, porém em meios de comunicação eletrônico a mesma tornou-se inviável, e dos que obteve-se resposta, foi informado que o órgão não possuía tais informações.

Os pontos de alagamentos em Natal são provenientes do uso e ocupação do solo desigual que ocorreu a partir do crescimento urbano dela. Segundo afirma Silva e Neto (2010, p.2)

“Essa problemática está diretamente relacionada à intervenção humana na constituição dos espaços urbanos, na redução de áreas verdes, na impermeabilização do solo, no aumento da especulação imobiliária, entre outras ações antrópicas decorrentes do uso e ocupação desordenada do solo.”

Conforme o manual de Desastres (2003): “os alagamentos são frequentes nas cidades mal planejadas ou quando crescem explosivamente, dificultando a realização de obras de drenagem e de esgotamento de águas pluviais”. Compreendendo seu forte impacto na sociedade, e em consequência dos poucos registros oficiais, partiu-se para a busca por reportagens em veículos de comunicação em massa que pudessem auxiliar no mapeamento e levantamento de ocorrências de alagamento na área de estudo.

Buscou-se assim, um veículo de comunicação local que divulgasse informações sobre a área de estudo de maneira diária e constante. Selecionando assim, o veículo “Tribuna do Norte” editado desde 1950, que começou a ser digitalizado em meados da época de 2000 (Agnez, 2011, p. 26) por ser considerado o veículo de comunicação mais antigo e de maior circulação de Natal (Agnez, 2011 p.16) como fonte para o levantamento dos locais e datas de alagamentos na cidade.

Dando início no ano de 2014, para estabelecer o teor de precisão da pesquisa, foi-se montando um banco de dados completo, acerca dos relatos de alagamentos e enchentes, visando identificar e organizar em tabela, o local, o bairro, a rua e a zona da cidade.

Além de tais fatores, a data das ocorrências recebeu atenção, para tornar possível uma identificação de ocorrência por sazonalidade, buscando entender a causa dos alagamentos, quando divulgadas, e as suas consequências.

A partir do estabelecimento de busca por tais informações, foi elaborada uma tabela para cada ano, contando com as variáveis apresentadas acima, datando a ocorrência dos pontos de alagamento. Para este trabalho, o intervalo de nove anos foi explorado, contemplando o ano de 2014 até o ano de 2023.

Com o banco de dados organizado, passou-se a análise dos resultados nas dimensões temporais e espaciais. Como alguns casos se repetiam por notícia, e visando uma possível interpolação de dados, os pontos noticiados mais de uma vez, durante o mapeamento anual, foram definidos para um. Por exemplo, no bairro de Lagoa Nova, que apresenta uma mesma ocorrência de alagamento no mesmo local, durante todo ano, porém mais de uma vez, teve em seu mapeamento anual a representação de apenas um ponto de alagamento.

Outros softwares utilizados para identificar os pontos de alagamentos noticiados foram o Google Earth. Onde todo o mapeamento pré estabelecido na

tabela, conseguiu ser geolocalizado, tornando possível gerar um arquivo compactado Keyhole Markup Language (KML). Visando ainda, evidenciar a quantidade de ocorrências corretas, os dados foram tabulados por bairro, contendo todas as ocorrências dos bairros no decorrer dos anos trabalhados.

No âmbito da variável espacial, foram criados mapas que mostrassem a distribuição dos eventos no período inteiro e por ano, elucidando sua relação com redes de drenagem, bairros, vulnerabilidade e zonas da cidade. Os mapas foram gerados com o auxílio do software Qgis.

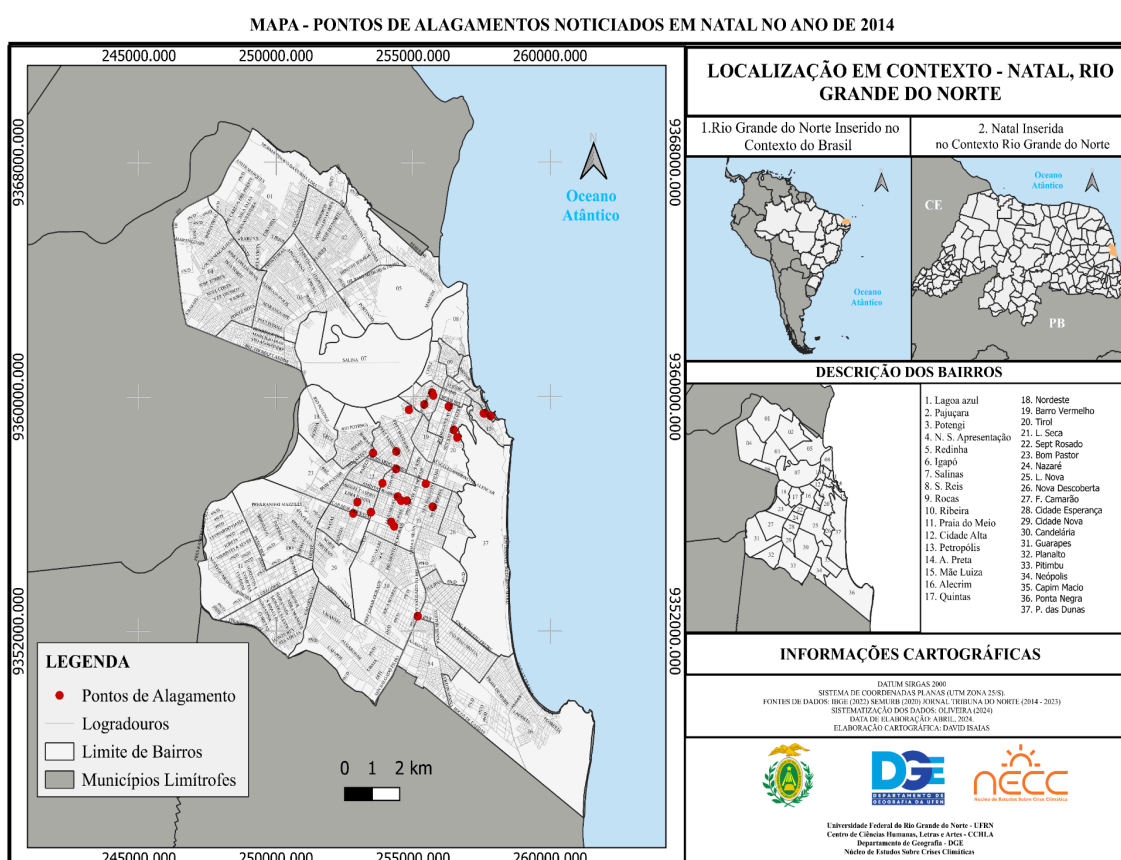
Já na dimensão temporal, foram primeiramente realizadas análises da frequência interanual e sazonal dos eventos, expostos através de gráficos elaborados através dos dados fornecidos pelo INMET acerca dos índices de precipitação acumulada durante o recorte temporal exposto aqui.

Juntamente a estes fatores, os dias com ocorrência de alagamentos foram cruzados com dados de precipitação acumulada oriundos da Estação meteorológica principal de Natal, localizada junto ao campus central da UFRN. Tal análise temporal e comparativa permitiu a definição de sistemas atmosféricos que mais causam tal problema, e os limites de precipitação que culminam em eventos de alagamento. As análises gráficas e estatísticas foram performadas com o uso do software Excel, tornando possível os dados apresentados mais à frente.

## 4 RESULTADOS

Partindo das discussões aqui já propostas, este quarto momento dedica-se a apresentação dos resultados obtidos a partir do levantamento dos pontos de alagamento notificados pelo jornal digital da Tribuna do Norte. Partindo da observação do site digital e do mapa exposto acima (Figura 09), percebe-se duas coisas.

Figura 09 - Mapa dos Pontos de Alagamento em Natal - RN em 2014



Elaboração: David Isaiás, com Informações de Oliveira (2024)

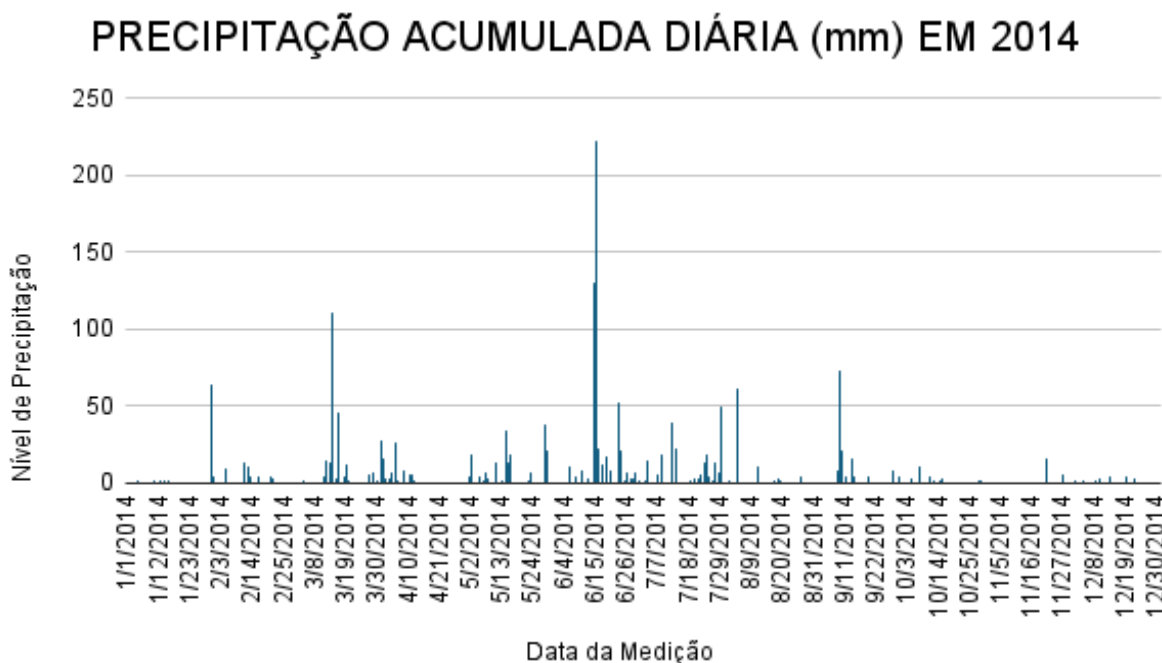
A primeira sendo relacionada às notícias exibidas no site, é importante salientar que o dever do site da Tribuna do Norte cabe-se em noticiar, e dito isto, o site diariamente oferece diversas notícias acerca de diversas pautas, tais como acidentes, obras, desaparecimentos, promoções, propagandas, informações, notícias políticas, alagamentos, e todo tipo de informação plausível de relevância social que todo veículo de informação em massa divulga. Por isso, ao localizar os

pontos de alagamento relatados em 2014, notou-se um certo estranhamento com a maneira na qual os pontos estavam distribuídos.

Já foi mencionado neste trabalho, a maneira na qual a cidade de Natal foi se desenvolvendo, e já ficou mais que entendido a maneira na qual ela foi disposta sem planejamentos, então quando se percebe a permanência dos pontos em uma determinada zona administrativa (Zona Sul), começam-se os questionamentos.

De acordo com o gráfico abaixo, os índices de precipitação não foram tão altos, oferecendo singularidades nos meses de Fevereiro, Março, setembro e principalmente em junho, atingindo 200mm, este fator, pode ser um indicativo do porque durante o ano de 2014, a relação de pontos de alagamento não foi tão alta na cidade de Natal. Em outras palavras, a falta de pontos de alagamento em algumas zonas, está interligada à quantidade baixa de chuva identificada no ano de 2014.

Gráfico 1 – Precipitação Acumulada (mm) No Ano de 2014

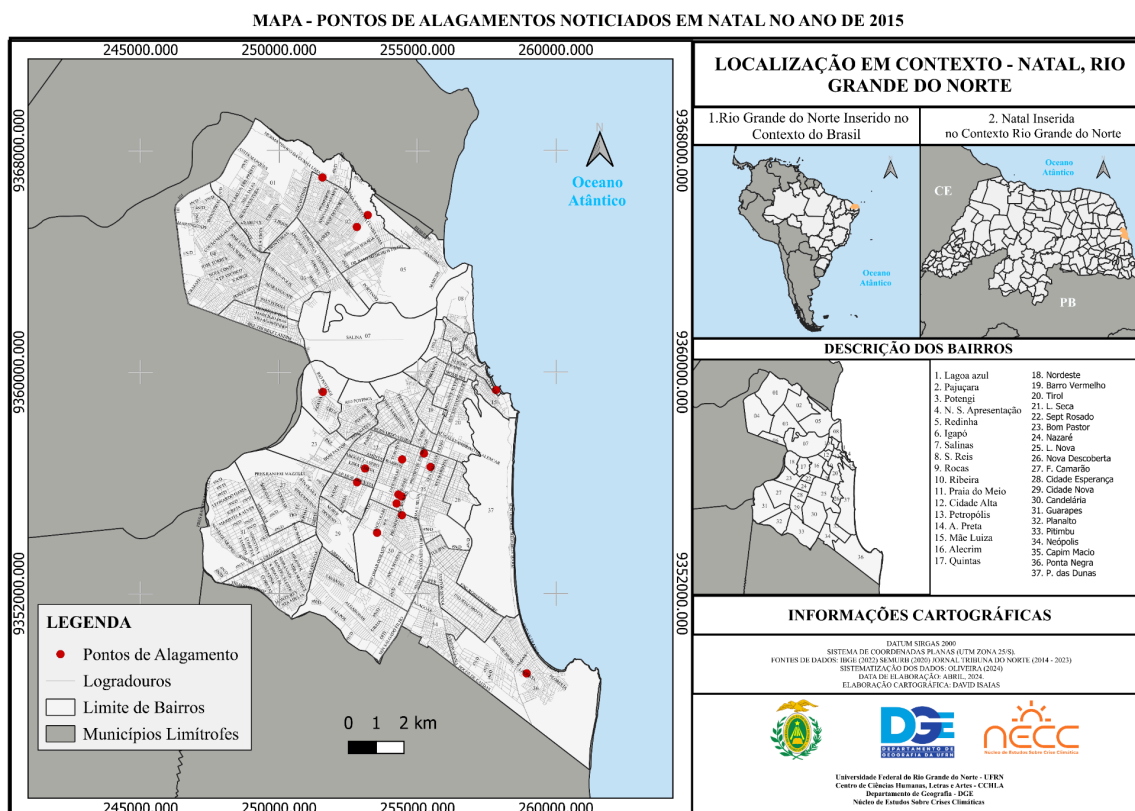


Fonte: INMET (2024).

No ano de 2015 (Figura 10), é possível identificar uma diminuição ainda maior nas ocorrências de alagamento, porém também se percebe uma dispersão espacial de ocorrência maior quando relacionada ao ano de 2014. Este fator entra

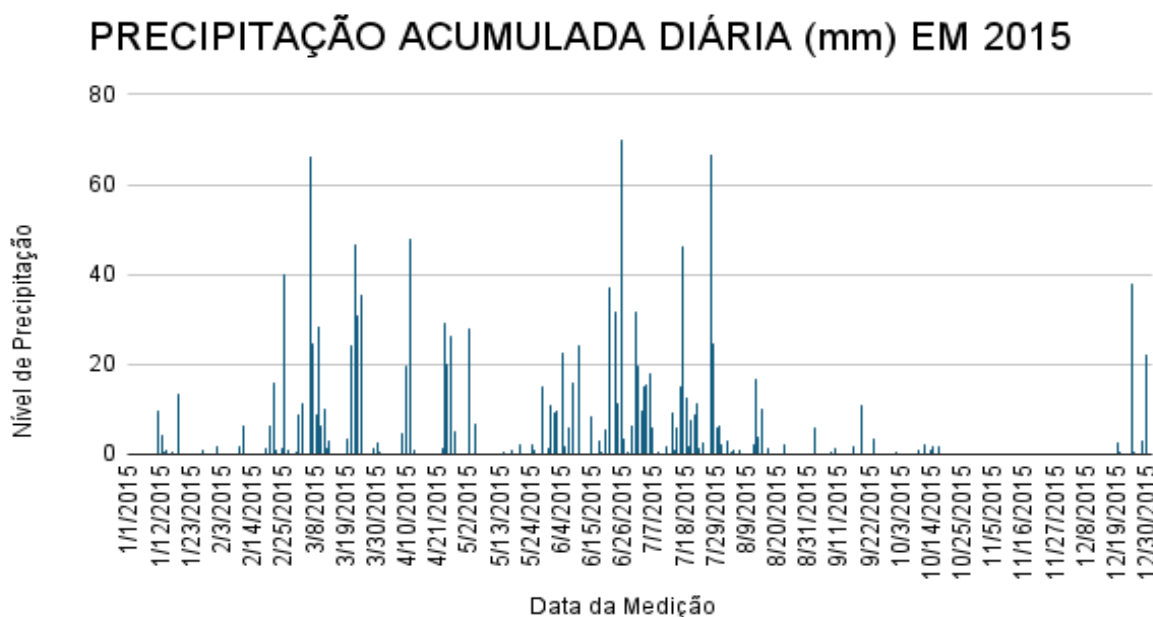
em questionamento, quando se observa a quantidade de precipitação acumulada estabelecida pelo INMET (Gráfico 02).

Figura 10 - Mapa dos Pontos de Alagamento em Natal - RN em 2015



Elaboração: David Isaías, com Informações de Oliveira (2024)

Gráfico 2 – Precipitação Acumulada (mm) No Ano de 2015



Fonte: INMET (2024).

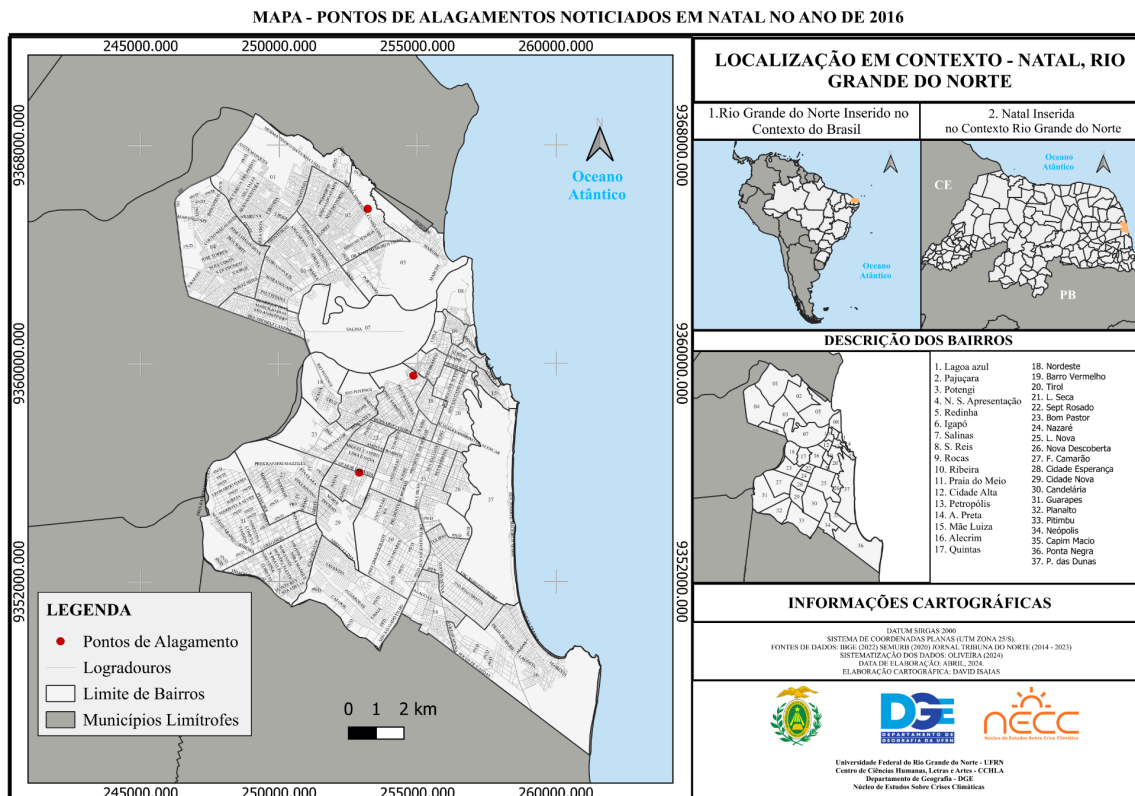
Partindo da interpretação do gráfico de precipitação acumulada em 2015 (gráfico 02), percebe-se uma certa discordância entre o noticiado e os índices de chuva. Uma vez que em 2014, o índice de precipitação mensal foi menor que os índices em 2015, porém apresentou maiores relatos de alagamentos pela cidade. De acordo com os dados do INMET, os meses com maiores índices de precipitação acumulada em 2015 são de fevereiro a maio e em seguida de junho a agosto. Ou seja, durante cerca de sete meses, os índices de precipitação se encontravam em níveis elevados, atingindo seus picos entre março, junho e agosto acumulando 60mm.

A explicação para essa ocorrência pode-se encaixar no nível que foi acumulado durante a coleta de dados, em 2014 a máxima atingia 200mm, já em 2015, essa máxima contemplava cerca de 60mm, explicando a baixa ocorrência de pontos de alagamentos notificados no ano de 2015. Enquanto em 2014, os índices de chuva foram altos, porém concentrados, em 2015 essa periodicidade de ocorrência foi maior, mesmo tendo acumulado poucos milímetros, e isto explicaria a disposição dos alagamentos relacionados às mudanças climáticas.

Porém essa lógica logo entra em conflito com os dados de alagamentos notificados no ano de 2016 (Figura 11). Segundo dados levantados pelo site digital

da Tribuna do Norte, no ano de 2016, três foram os pontos de alagamentos relatados, e os mesmos se repetiram ao longo de todo o ano.

Figura 11 - Mapa dos Pontos de Alagamento em Natal - RN em 2016

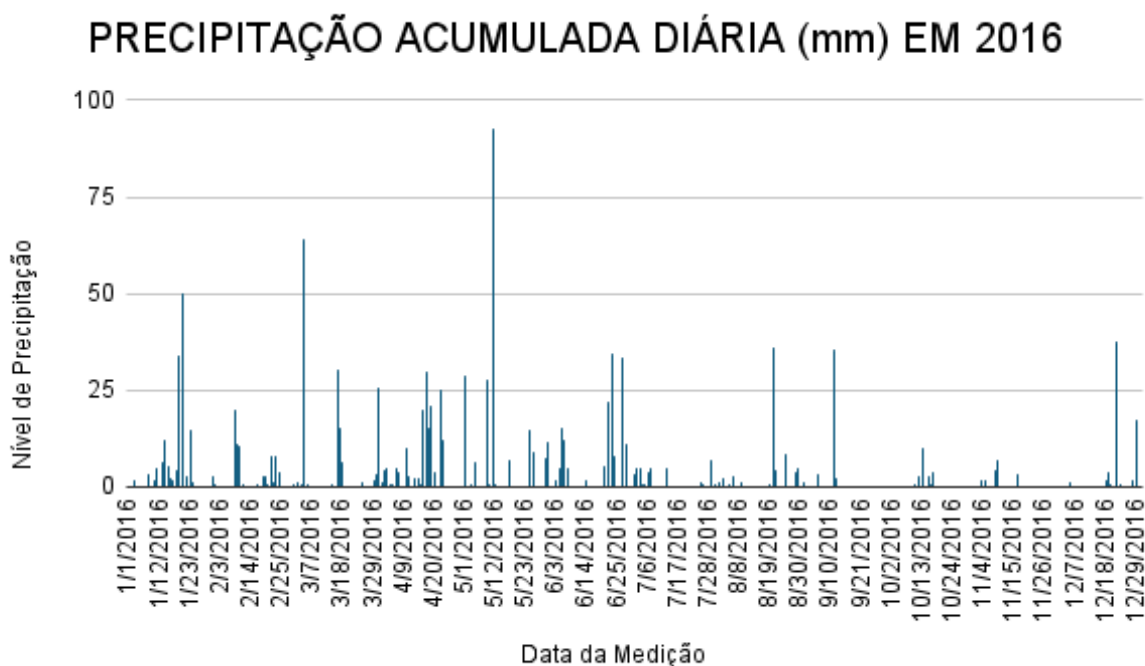


Elaboração: David Isaías, com Informações de Oliveira (2024)

Quando vinculou-se os pontos de alagamentos estabelecidos em 2016 com os índices de precipitação acumulada do INMET em 2016, foi possível identificar as discordâncias, veja, a máxima de precipitação conforme o gráfico abaixo (gráfico 03) quase atinge a marca dos 100 mm, quase metade da máxima estabelecida em 2015, porém com muito menos ocorrências de alagamentos. Os principais meses onde o acúmulo de precipitação se destacou em 2016, foram os meses de janeiro, março e principalmente o mês de maio onde atingiu cerca de 95mm.

Para o ano de 2016, é possível afirmar que foi um ano de chuvas mais constantes que o ano de 2014, e com uma precipitação acumulada maior que 2015, porém com baixos índices de alagamentos pela cidade, levando a questionar a participação das mudanças climáticas nos condicionantes de alagamentos.

Gráfico 3 – Precipitação Acumulada (mm) No Ano de 2016



Fonte: INMET (2024).

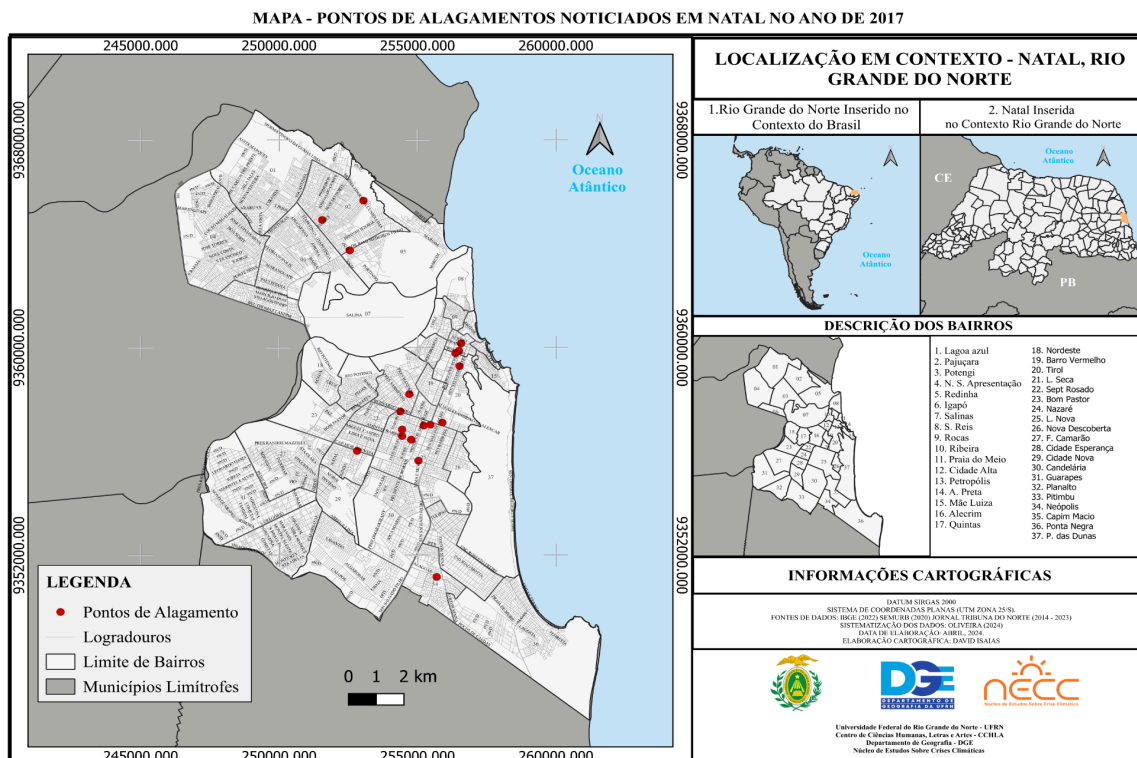
No ano de 2017, de acordo com o levantamento, a distribuição dos pontos de alagamentos foi maior que as identificadas no ano anterior, e foi a partir deste ponto, que uma nova dúvida surgiu a partir do levantamento dos dados. A quantidade de pontos de alagamentos notificados nos últimos 4 anos, são majoritariamente na zona administrativa Sul da cidade de Natal.

De acordo com o gráfico abaixo (gráfico 4) é possível identificar que a máxima de precipitação acumulada atinge cerca de 110 mm no mês de julho, e com índices altos nos meses de março, janeiro e maio mantendo-se constante até o final de julho onde os índices começam a baixar. E estes valores, são semelhantes aos valores relatados pelo INMET para o ano de 2016. Em outras palavras, o índice de precipitação acumulada possui valores parecidos, porém no ano anterior estes valores estabeleceram uma quantidade mínima de alagamentos quando comparado ao ano de 2017, onde mais de dez pontos foram identificados.

No ano de 2018, o problema identificado no mapa anterior persiste, poucos são os locais na zona administrativa Norte da cidade que apresentam problemas com alagamentos. E essa ideia, que está sendo mencionada agora pela segunda vez, nasce devido ao conhecimento popular, e histórico estabelecido na presente

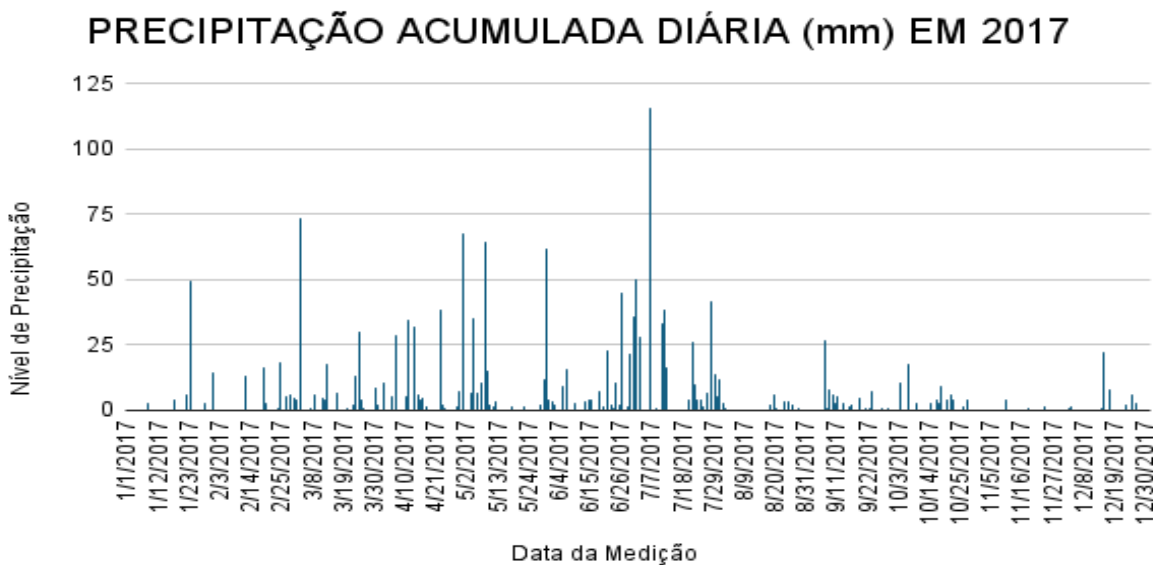
fundamentação, de que a zona norte da cidade possui um ar de precariedade no que se refere a questões socioespaciais, quando se comparado com a zona sul da cidade e seus bairros planejados.

Figura 12 - Mapa dos Pontos de Alagamento em Natal - RN em 2017



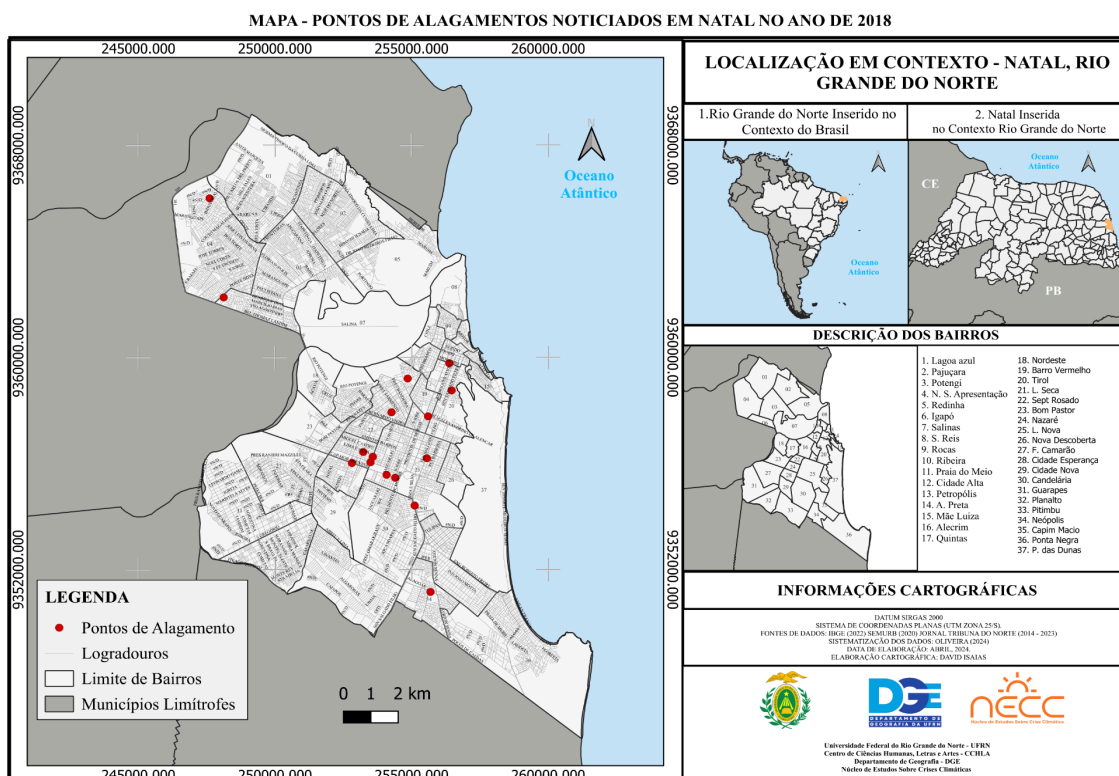
Elaboração: David Isaías, com Informações de Oliveira (2024)

Gráfico 4 – Precipitação Acumulada (mm) No Ano de 2017



Fonte: INMET (2024)

Figura 13 - Mapa dos Pontos de Alagamento em Natal - RN em 2018

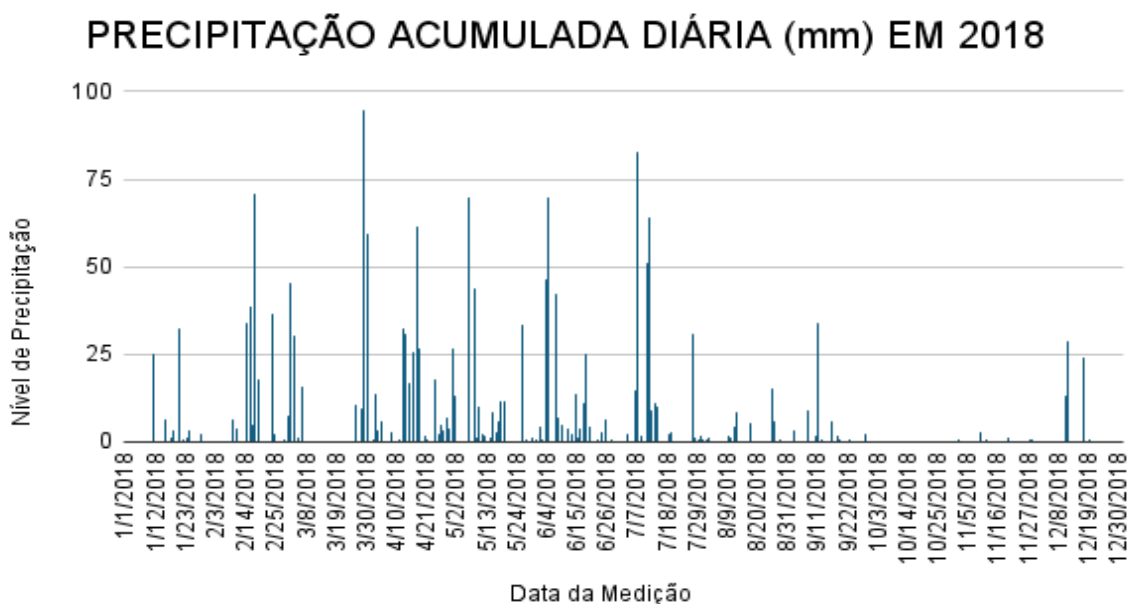


Elaboração: David Isaías, com Informações de Oliveira (2024)

De acordo com os dados de precipitação acumulada, no quinto ano de análise (2018) é possível identificar uma constância nos dados, onde na maioria dos casos a máxima começa a atingir cerca de 75/100 mm, e principalmente entre os meses de fevereiro, março, junho e julho.

No ano de 2018 excepcionalmente até meados do final de julho foi um ano de chuvas constantes e fortes, diminuindo no restante do ano. E com um índice de ocorrência de alagamentos não tão elevados.

Gráfico 5 – Precipitação Acumulada (mm) No Ano de 2018



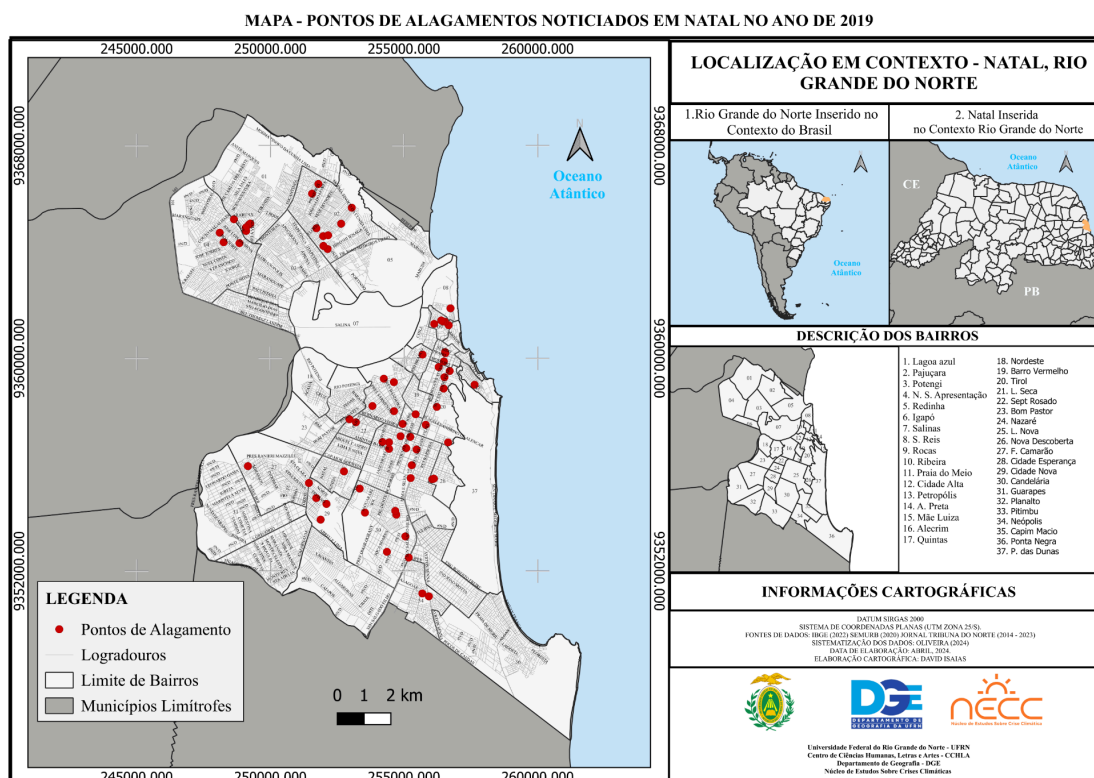
Fonte: INMET (2024).

No ano de 2019, diferentemente dos anos citados até agora, as ocorrências de alagamentos apresentaram um significativo aumento. É possível dizer, que todas as zonas administrativas em 2019 sofreram com a problemática dos alagamentos.

A precipitação acumulada para o ano de 2019, não apresenta grandes mudanças no que se refere aos índices, mantendo-se entre 75/100 mm, assim como nos anos anteriores, e não chegando próximo à máxima acumulada em 2014 e 2017, Porém apresenta uma maior gama de alagamentos que ambos. Ainda assim, os meses de maior ocorrência foram entre março, abril e junho, mantendo-se abaixo de 25 mm nos meses que se seguiram e com menos periodicidade de precipitações acumuladas.

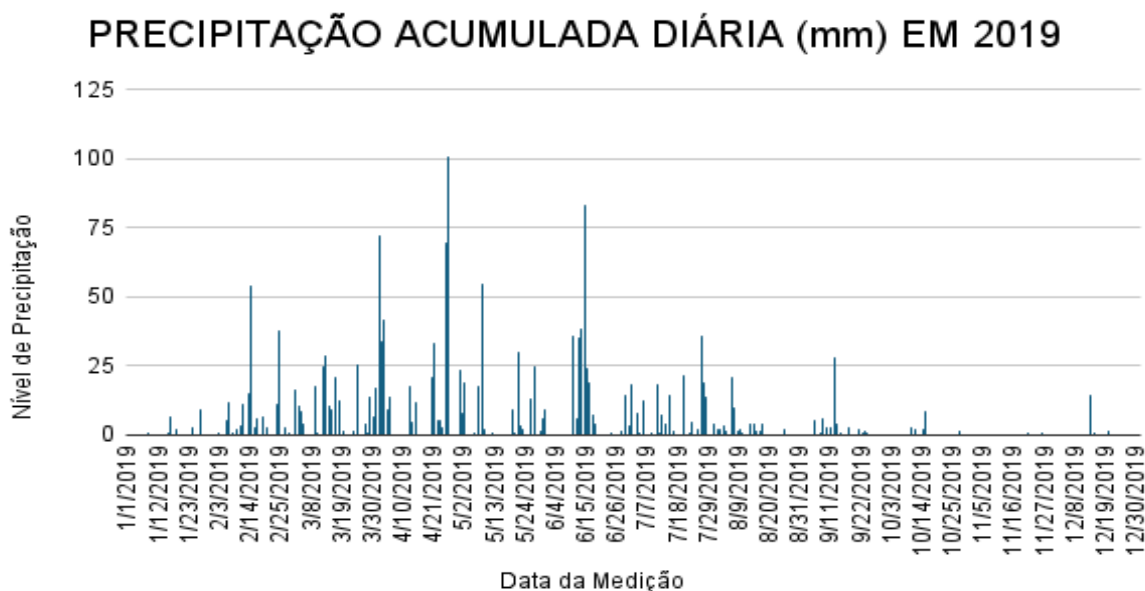
Ainda acerca das análises feitas em 2019, grande parte da zona norte da cidade, revela um baixo índice de alagamentos quando comparado com as demais regiões, e as demais regiões oferecem um aumento em suas condições de alagamento, visto que o número de casos tomou um impulso considerável.

Figura 14 - Mapa dos Pontos de Alagamento em Natal - RN em 2019



Elaboração: David Isaías, com Informações de Oliveira (2024)

Gráfico 6 – Precipitação Acumulada (mm) No Ano de 2019



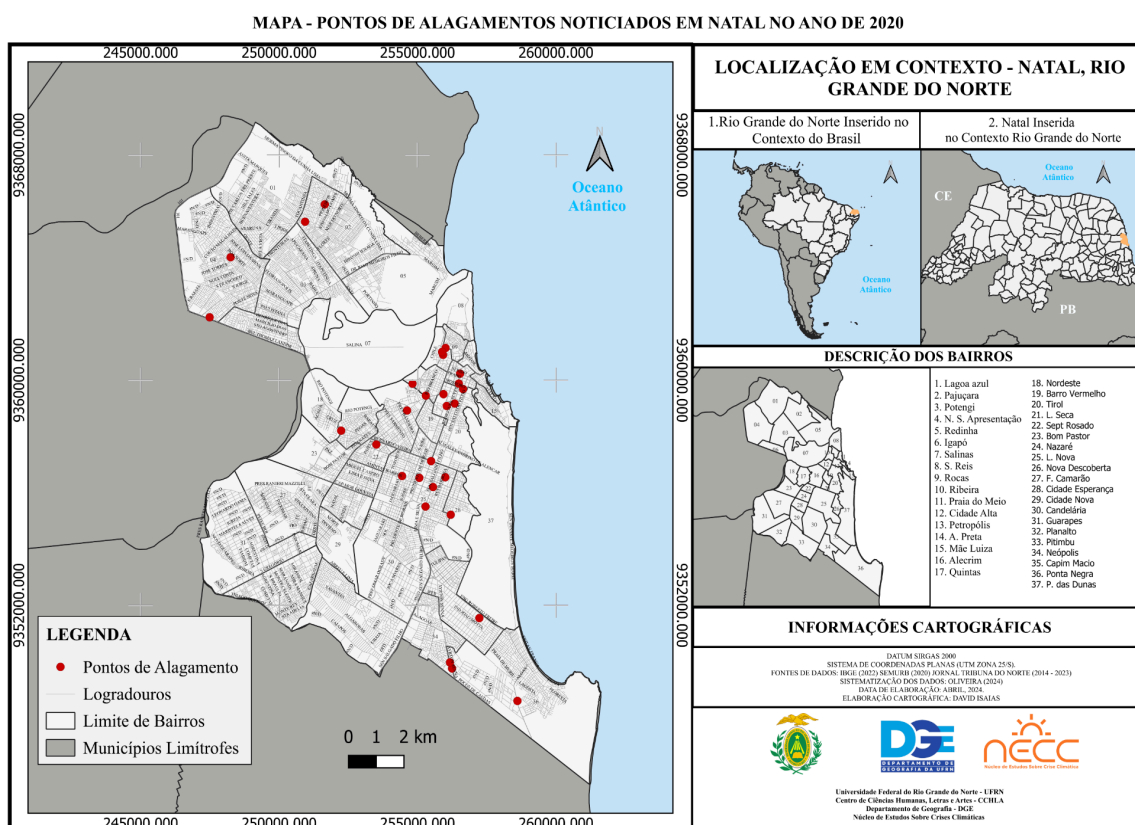
Fonte: INMET (2024).

No ano de 2020, os índices de precipitação diária acumulada, atingiram em sua máxima cerca de 145 mm, porém existem ressalvas acerca dos dados liberados

pelo INMET no ano de 2020, pois o mesmo foi o ano da pandemia global do coronavírus, onde os profissionais e toda população foi instruída a ficar em casa para evitar contágio, portanto os dados de precipitação coletados vão até o mês de abril, única e exclusivamente para o ano de 2020 e 2021.

Mesmo com o lapso de dados de precipitação dos oito meses que se seguem, o jornal digital da tribuna do norte continuou a divulgar os pontos de alagamento registrados na cidade (figura 15), onde é possível ver que a distribuição das ocorrências diminuiu, porém ainda é maior que alguns anos anteriores, como 2016 por exemplo.

Figura 15 - Mapa dos Pontos de Alagamento em Natal - RN em 2020



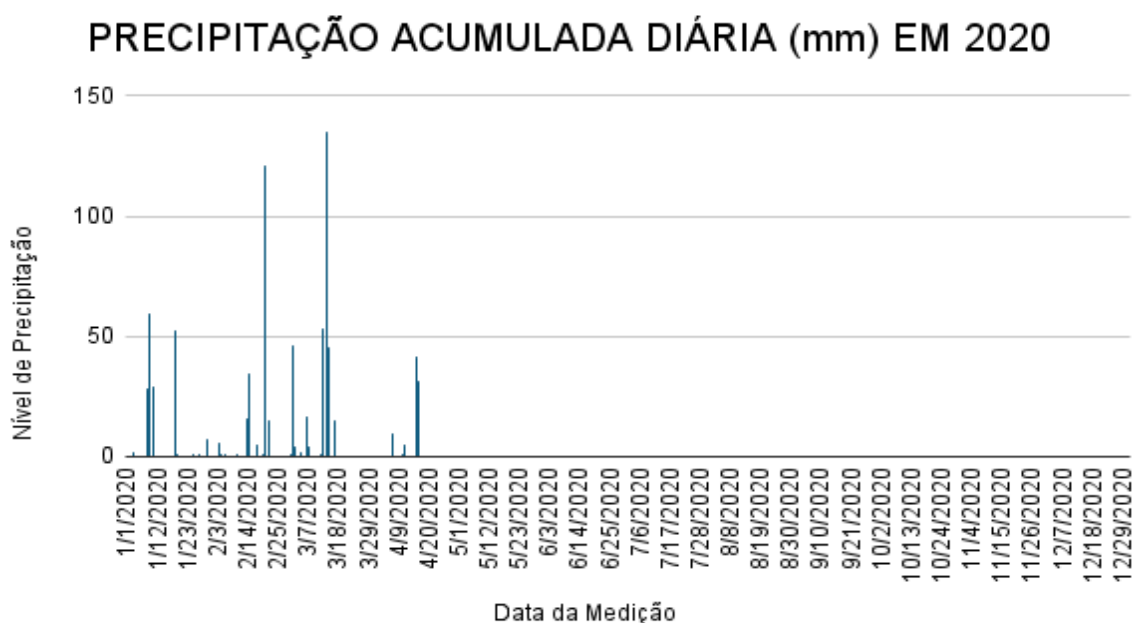
Elaboração: David Isaías, com Informações de Oliveira (2024)

Porém, é importante considerar para o ano de 2020, que mesmo a tribuna do norte continuando ativa, os dados divulgados pela STTU dentro do jornal podem não ser todos os casos que realmente ocorreram para este ano. Veja, a precipitação máxima atingia cerca de 145 mm, muito maior que a dos anos anteriores, e os índices de precipitação acumulada constantes, marcaram acima de 50 mm, um valor também considerado alto para com os demais dados apresentados aqui. E junto a

esta questão, existe a obrigatoriedade social de se manter dentro de casa, dificultando o “noticiar”, não só dos veículos de informação em massa, mas de órgãos que tratam destes dados diariamente com força de trabalho humana.

Portanto é importante considerar estes dados apresentados para 2020, e compreender que a gama apresentada pode não representar a totalidade dos problemas referentes a alagamentos enfrentados em Natal no ano em questão.

Gráfico 7 – Precipitação Acumulada (mm) No Ano de 2020

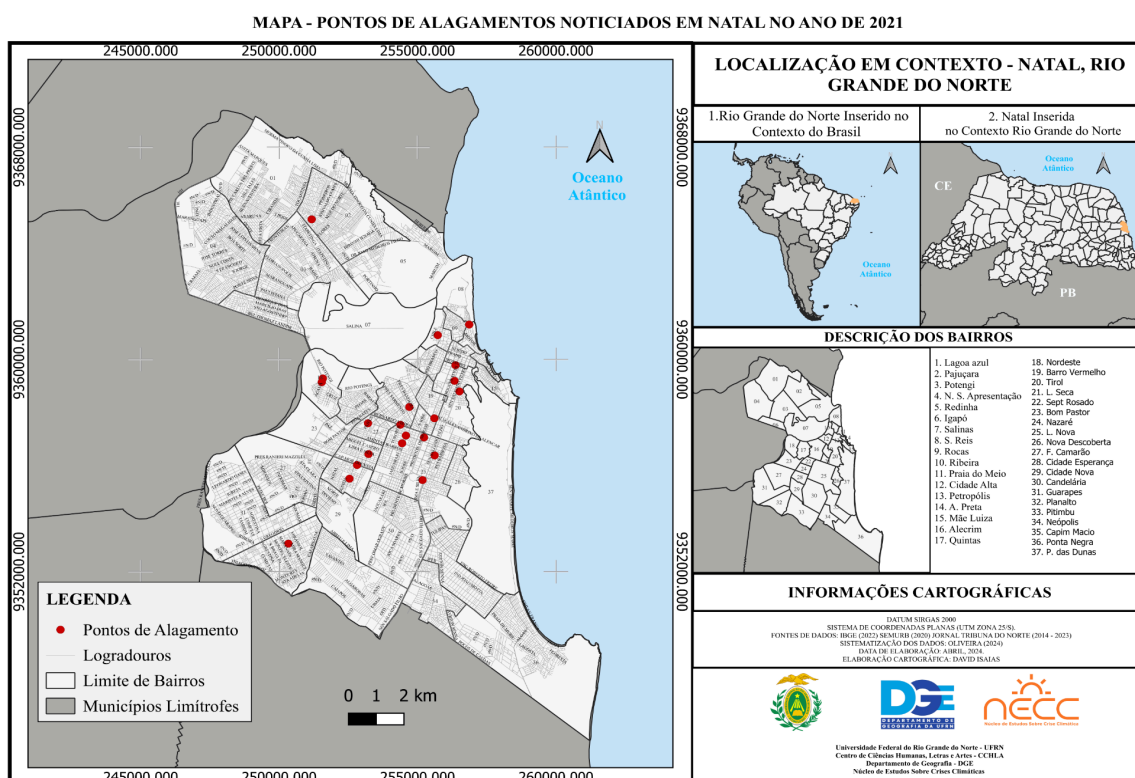


Fonte: INMET (2024).

Já no ano de 2021, ainda em pandemia global, o INMET, assim como diversos outros órgãos, estavam completamente paralisados, tornando impossível a coleta dos índices de precipitação diária acumulada.

Porém a tribuna do norte continuou a relatar as ocorrências em toda a cidade, onde nota-se os apontamentos mencionados até agora, onde a zona norte da cidade não apresenta uma gama alta de ocorrências, e os problemas em direção a zona administrativa sul, em relação aos alagamentos permanecem, e como sempre, concentrados na região do bairro de Lagoa Nova.

Figura 16 - Mapa dos Pontos de Alagamento em Natal - RN em 2021

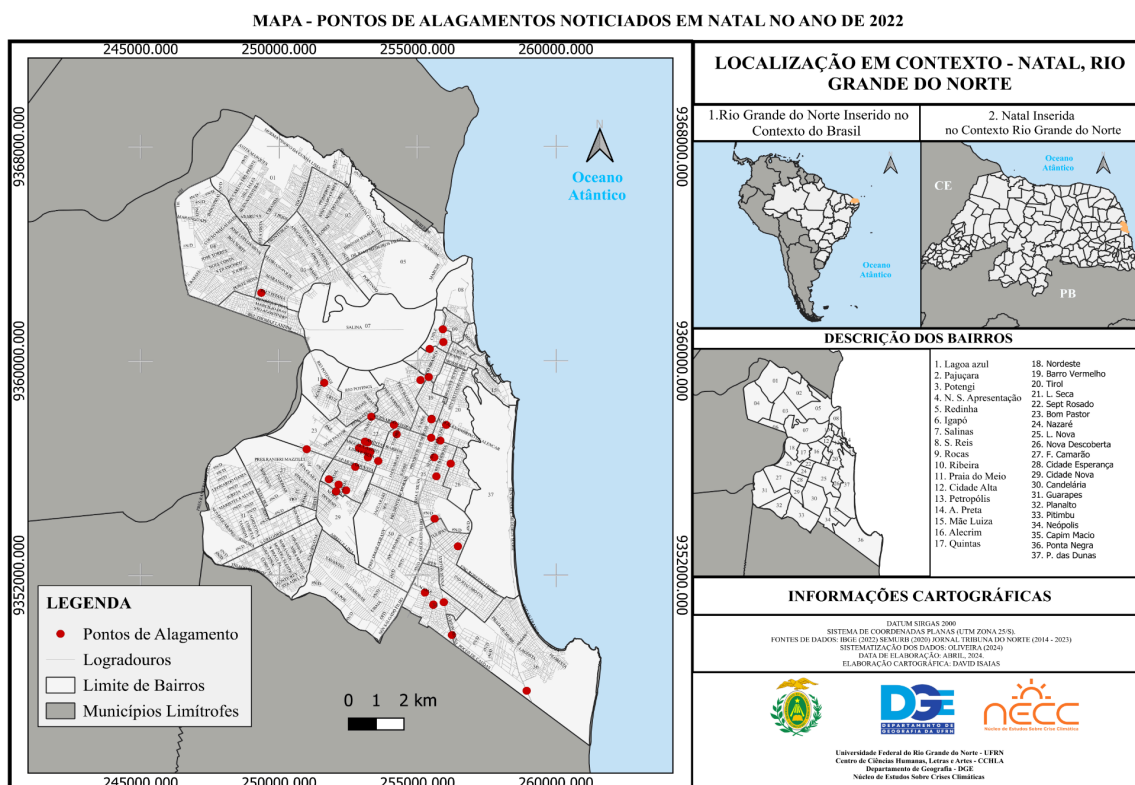


Elaboração: David Isaías, com Informações de Oliveira (2024)

Ao chegar no ano de 2022, grande parte das atividades estavam voltando à normalidade, e o INMET divulgou os índices de precipitação diárias referente a este período, onde a máxima chegou a atingir cerca de 120 mm em julho. O ano de 2022 foi um ano de precipitações constantes, onde a média atingiu cerca de 50 mm durante todo o ano, tendo apenas dois picos, em julho e março, e índices baixíssimos nos meses de setembro em diante.

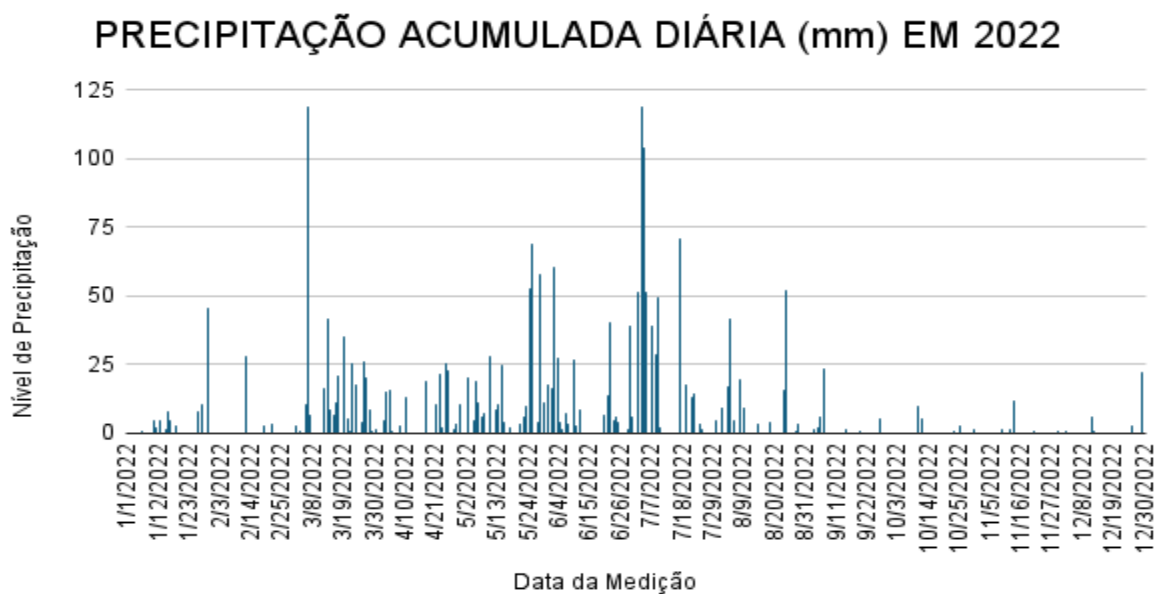
No que se refere aos alagamentos, é possível perceber que mesmo mantendo-se uma dinâmica abaixo da média de 75/100 mm, diversos foram os alagamentos na cidade, e isto pode ser resultado da intensidade das chuvas acometidas antes e depois. Por exemplo, no dia 3/08/2022, onde a máxima atingiu cerca de 120 mm, pode-se ter gerado pontos de alagamentos que permaneceram com as chuvas seguintes culminando em um problema constante e mal resolvido na questão urbana.

Figura 17 - Mapa dos Pontos de Alagamento em Natal - RN em 2022



Elaboração: David Isaías, com Informações de Oliveira (2024)

Gráfico 8 – Precipitação Acumulada (mm) No Ano de 2022

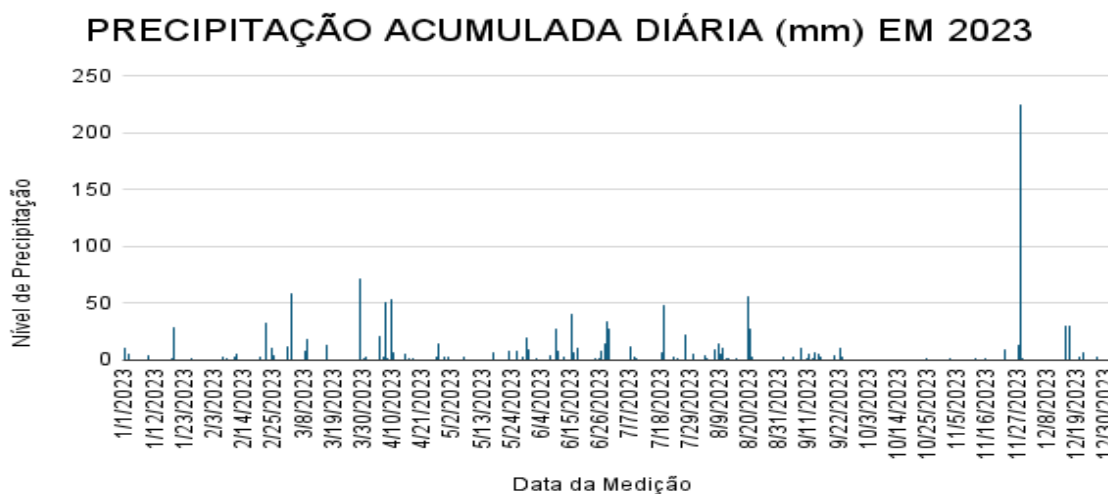


Fonte: INMET (2024).

Em 2023 (figura 18), nota-se que as ocorrências de alagamento sofreram uma diminuição considerável, porém este fator está diretamente ligado aos níveis

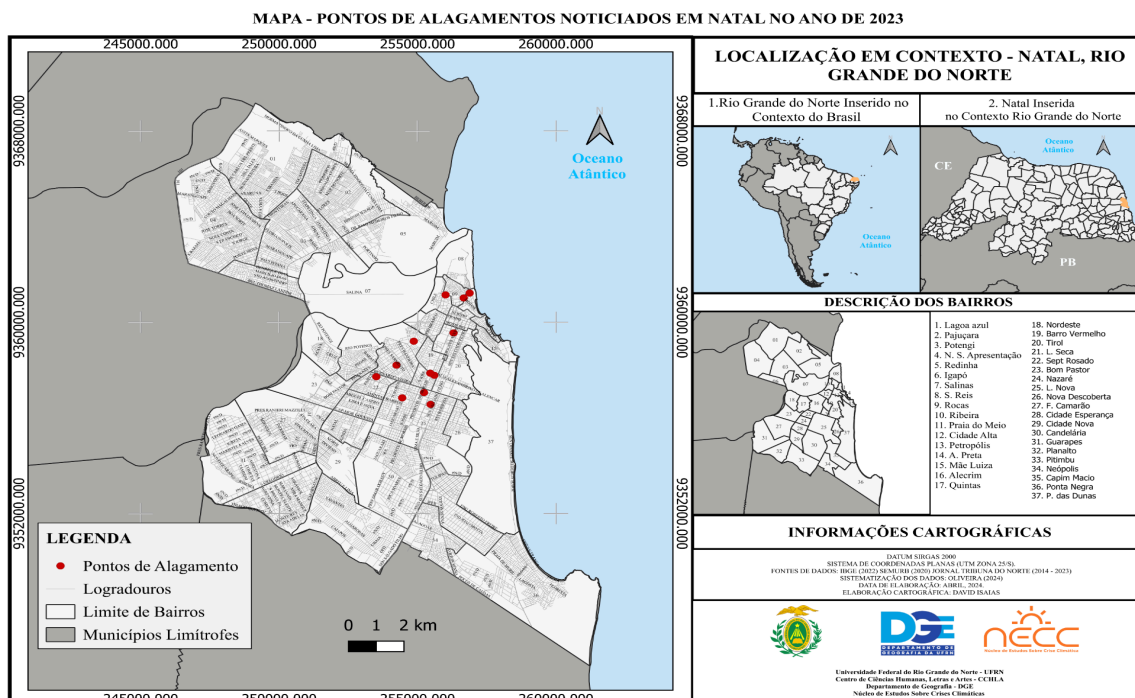
de precipitação acumulados para o ano em questão. Segundo os dados apresentados pelo INMET (gráfico 9), 2023 foi um ano de poucas chuvas mantendo a mínima em 0 mm e a máxima em 50 mm, apenas no mês de novembro, é que, diferente dos demais anos, a máxima cerca pela primeira vez acima de 200 mm, e principalmente em um mês atípico, explicando a falta de ocorrências de alagamento na cidade de Natal.

Gráfico 9 – Precipitação Acumulada (mm) No Ano de 2023



Fonte: INMET (2024).

Figura 18 - Mapa dos Pontos de Alagamento em Natal - RN em 2023

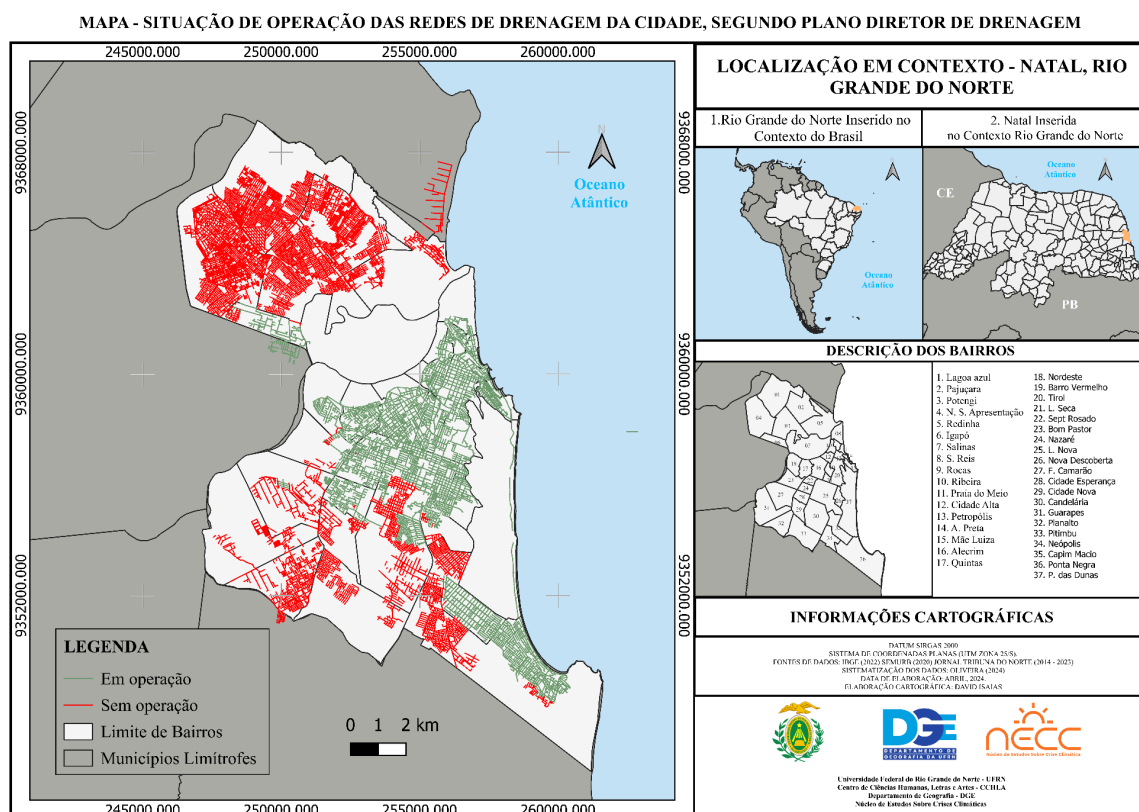


Elaboração: David Isaías, com Informações de Oliveira (2024)

Durante todo o período de estudo, foi possível perceber alguns fatores. O primeiro sendo a falta de alagamentos em uma área precarizada e vulnerável socialmente conforme aponta o mapa abaixo (figura 21) como a zona norte. E segundo sendo a grande gama de alagamentos em bairros que se localizam em espaços tidos como planejados. Buscando entender a maneira na qual estes fatores estão estabelecidos, foi-se recorrido ao plano diretor de drenagem para identificar como a rede de drenagem da cidade está disposta e implantada na mesma.

E foi quando novas dúvidas surgiram, veja, conforme apresenta o mapa a seguir (figura 19), toda a zona norte, e bairros como Pajuçara, nossa senhora da apresentação possuem uma rede de drenagem aplicada, porém encontra-se completamente sem operação. Ou seja, a zona norte tem uma rede de drenagem, esta rede está fora de operação, e a mesma sofre poucos problemas com alagamentos segundo o jornal digital da tribuna do norte.

Figura 19 - Mapa da Situação de Operação das Redes de Drenagem da Cidade, de acordo com o Plano Diretor de Drenagem



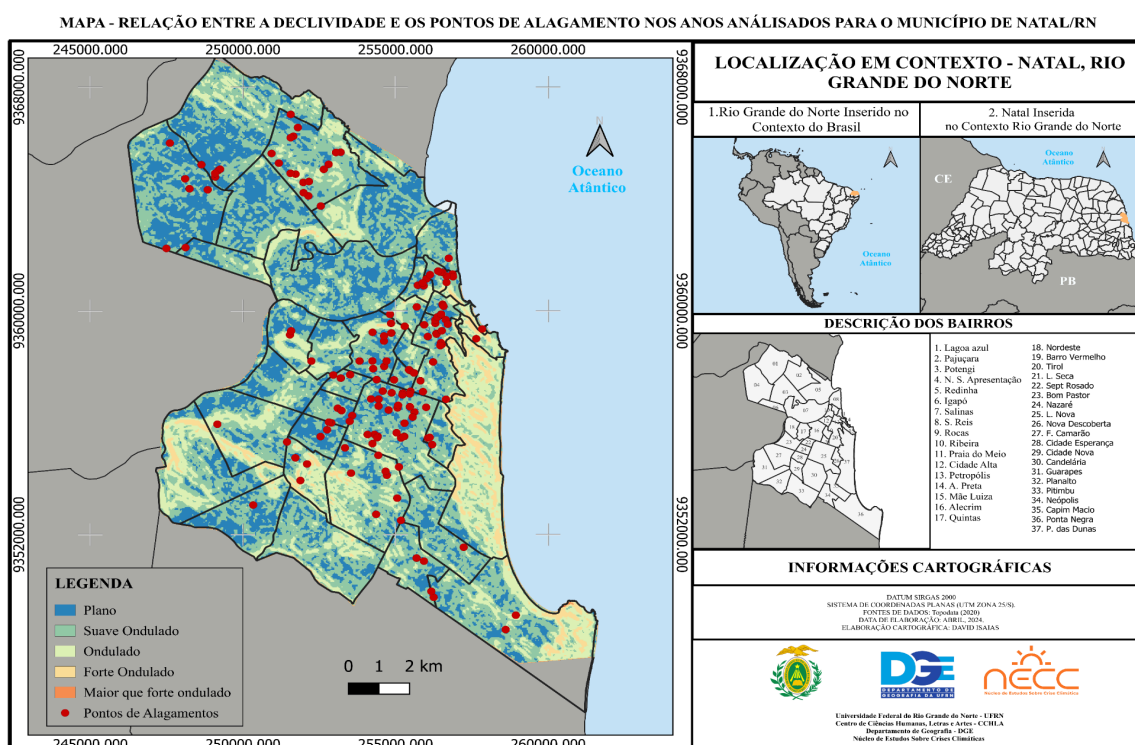
Elaboração: David Isaías, com Informações do Plano Diretor de Drenagem.

Já a zona administrativa sul, possui rede de drenagem em operação, e sofre uma gama maior de problemas com alagamentos. Com apenas 50 mm de precipitação acumulada, já é o suficiente para acarretar problemas.

Claro, esta problemática, quando pensada de maneira sistêmica, pode estabelecer o pensamento de que a zona sul lida com um índice maior de poluição e de geração de material particulado que pode gerar problemas, porém a zona norte também tem estes epicentros de aglomerados que geram material particulado, e ainda assim não exprime os resultados que uma área planejada apresenta.

Partiu-se então, tentar compreender como já dito anteriormente a declividade topográfica da cidade, visto que esta é um condicionante relevante para o acúmulo de água que gera o alagamento urbano. E conforme imagem abaixo (figura 20) apresenta, grande parte dos pontos de alagamento identificados, se localizam em cima de um relevo suave ondulado, tornando-o um caracterizador de provocantes ao alagamento.

Figura 20 - Mapa de Relação Entre a Declividade e os Pontos de Alagamentos nos Anos de Análises para o Município de Natal-RN



Elaboração: David Isaías, com Informações de Oliveira (2024)

Para entender melhor a veracidade dos dados apresentados com a ideia que está sendo formulada, foi-se estabelecida uma conexão entre os alagamentos e

os índices de vulnerabilidade social oferecidos pelo Núcleo de Estudos Sobre a Crise Climática (NECC), onde foi possível identificar e espacializar a vulnerabilidade social da área de estudo (figura 21). E a partir da interpretação dele, é possível identificar que a zona norte se encontra sim em situação de vulnerabilidade social quando se comparada às demais zonas administrativas, que apresentam condições estáveis e moderadamente estáveis em mais abundância.

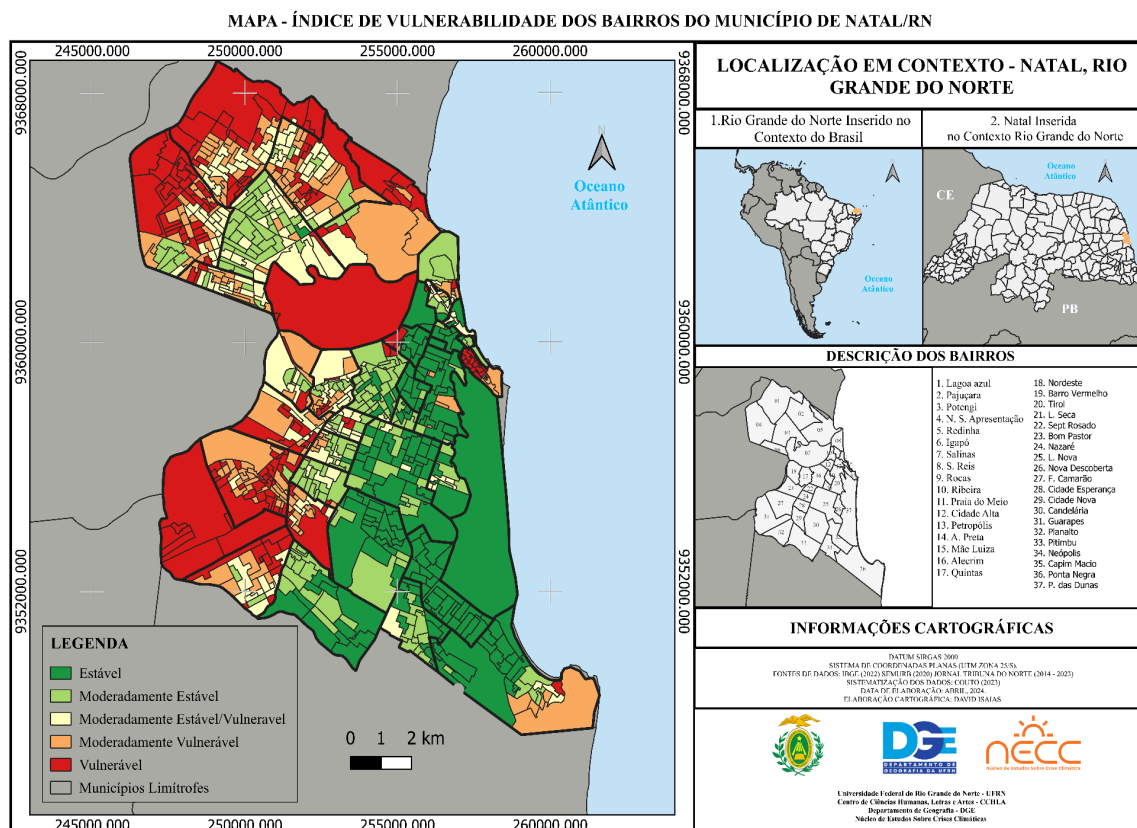
Em suma, o mapa apresenta o índice de vulnerabilidade socioeconômica dos bairros de Natal/RN, utilizando uma classificação por cores que vai de áreas estáveis (verde escuro) até áreas altamente vulneráveis (vermelho). Os bairros mais vulneráveis estão concentrados principalmente nas zonas oeste e noroeste da cidade, como Felipe Camarão, Quintas e Planalto, enquanto as regiões mais estáveis, marcadas em verde, predominam na zona sul e sudeste, em bairros como Candelária, Petrópolis e Tirol. Essa distribuição reflete desigualdades socioeconômicas associadas à infraestrutura, acesso a serviços e condições de vida da população.

Áreas marcadas como vulneráveis (vermelho e laranja) geralmente apresentam infraestrutura precária, como ausência ou insuficiência de sistemas de drenagem e saneamento básico, tornando esses bairros mais suscetíveis a alagamentos durante períodos de chuvas intensas. Esses eventos agravam as condições de vida da população local, que já enfrenta desafios socioeconômicos, como baixa renda e acesso limitado a serviços públicos.

Essa vulnerabilidade está profundamente conectada à desigualdade socioterritorial, que reflete o histórico de ocupação desigual e o desenvolvimento urbano concentrado em áreas privilegiadas. Regiões consideradas estáveis (verde), muitas vezes localizadas em zonas mais valorizadas, tendem a contar com melhor planejamento urbano, incluindo sistemas de drenagem eficientes e menor risco de enchentes, mas quando se compara estes saberes com o exposto nos mapas aqui explicitados, se percebe que a zona considerada estável enfrenta mais problemas com os alagamentos do que as zonas vulneráveis.

Ainda visando entender as diretrizes da permanência dos alagamentos e a real disposição deles na cidade de Natal, recorreu-se novamente na figura 22 ao plano diretor de drenagem para compreender como as galerias de drenagem estão dispostas na cidade.

Figura 21 - Índice de Vulnerabilidade dos Bairros do Município de Natal-RN

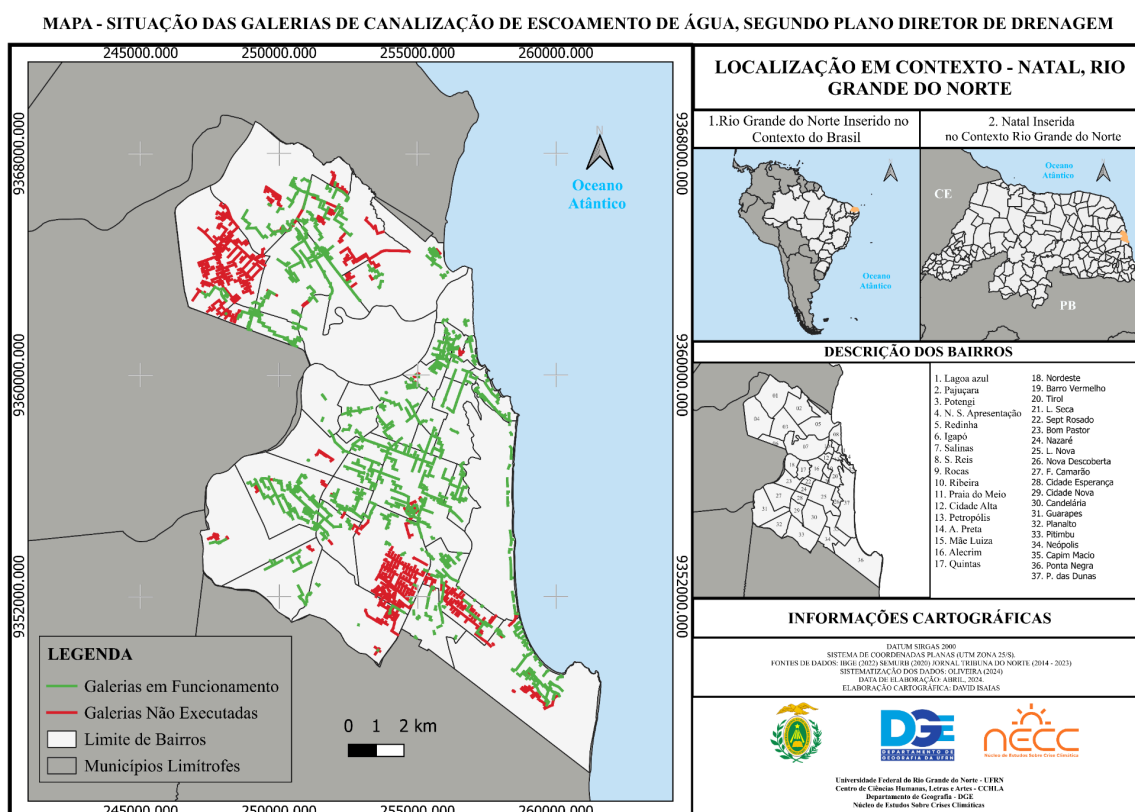


Elaboração: David Isaías, com Informações do Núcleo de Estudos Sobre a Crise Climática (NECC)

E percebe-se novamente que no que se refere às galerias de drenagem da cidade, grande parte está em funcionamento, porém, na zona norte da cidade, as galerias ativas encontram-se dispersas e não aparentam cobrir a demanda espacial da região.

Nota-se também que onde existe a presença de galerias em funcionamento encontra-se uma concentração de notificação de alagamentos ao longo dos anos levando a suposição que já foi proposta previamente, de que o sistema de drenagem e galerias da cidade encontram-se defasados.

Figura 22 - Situação das Galerias de Canalização de Escoamento de Água segundo o Plano diretor de Drenagem



Elaboração: David Isaías, com informações do Plano Diretor de Drenagem.

Portanto, levando em consideração todos os fatores aqui apresentados é importante trazer a fala de Sousa (2021) onde é dito, que os impactos dos alagamentos são intensificados quando se tem uma ausência de dados de precipitação, alegando que a falta desses dados, dificultam a tomada de decisões e estratégias de prevenção.

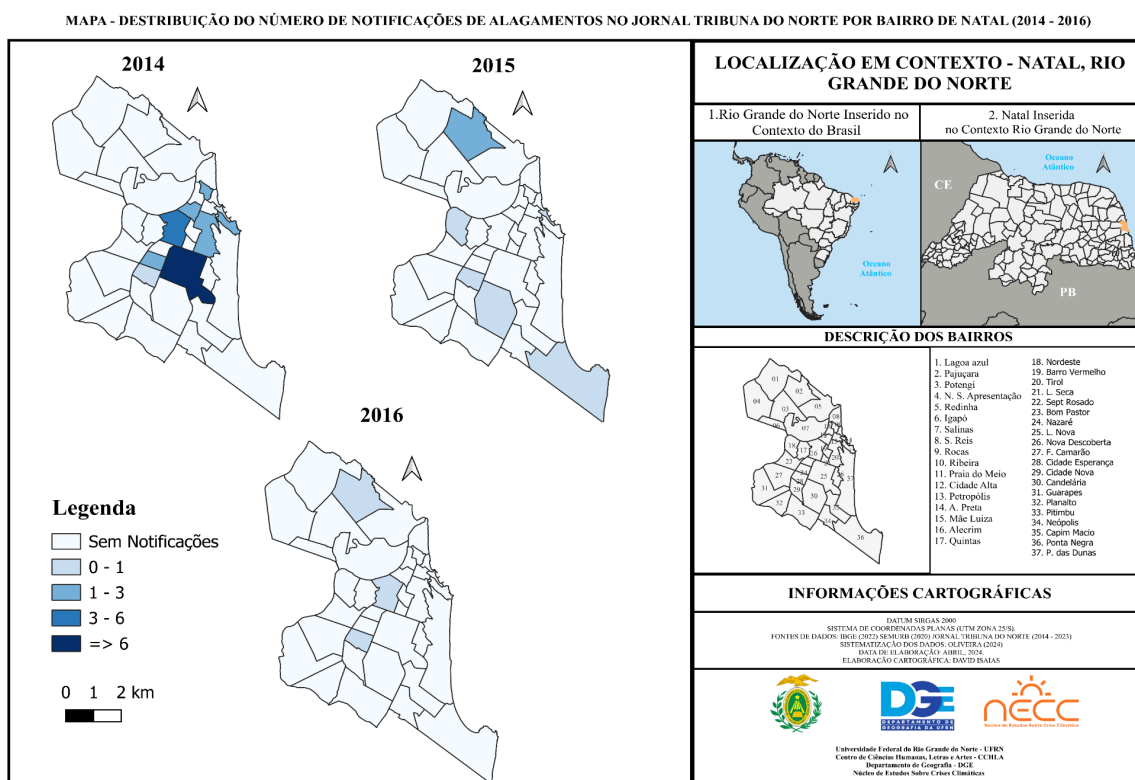
Natal, com exceção dos anos de 2020 e 2021, possui índices publicados diariamente pelo INMET de precipitação diária acumulada, os mesmos índices são encontrados na estação meteorológica da UFRN (Universidade Federal do Rio Grande do Norte). Apresenta também, a pauta dos alagamentos em planejamentos como o plano diretor, estabelecendo uma rede de drenagem e de galerias funcionais em todo território.

E como já dito no presente referencial, a cidade foi estabelecida de forma desordenada ao ponto de que grande parte se encontra atualmente em situação de vulnerabilidade, e a pergunta que permanece é, porque os pontos de alagamentos

da zona norte não apresentam expressão significativa no levantamento da tribuna do norte e porque o problema dos alagamentos permanece ao longo dos anos, visto que muitas das vezes o mesmo ponto aparece ano após ano e os índices de chuva não oferecem mudanças significativas.

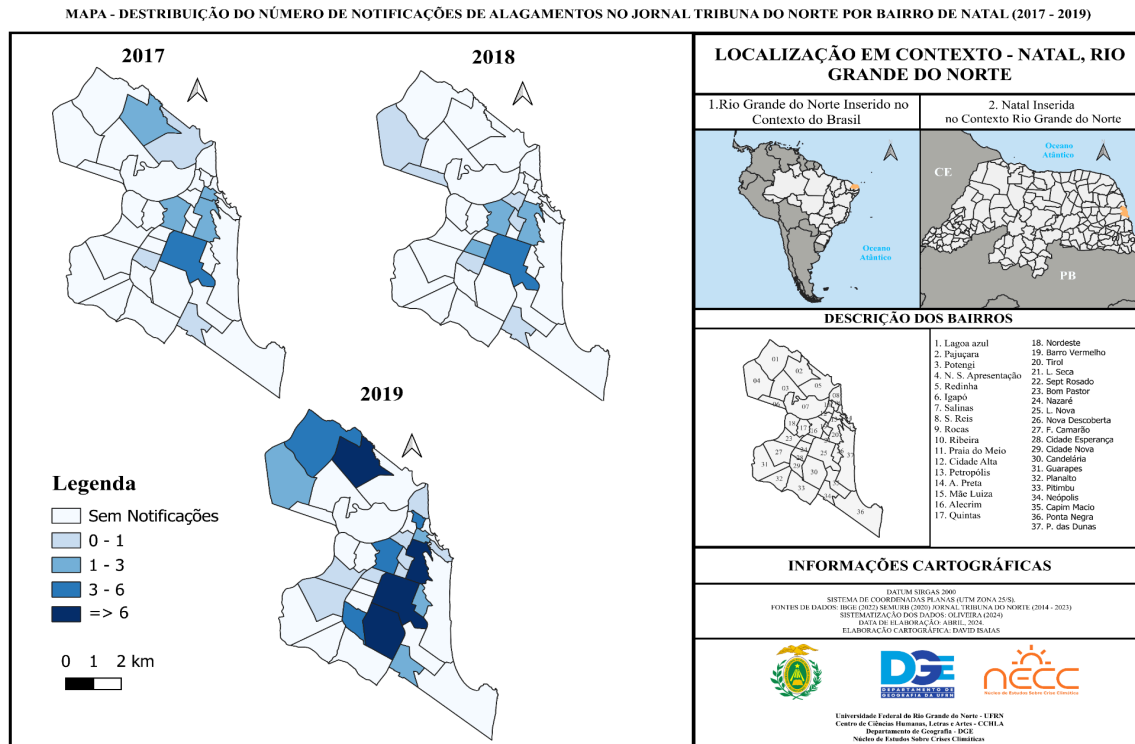
Todos os fatores que condicionam a elaboração e facilitação do entendimento do problema foram dispostos no presente documento, a espacialização dos alagamentos foi identificada pela primeira vez de forma sistêmica em Natal, mas ainda assim, o Estado e órgãos privados falham em oferecer medidas cabíveis para sanar o problema de uma vez por todas. Conforme apresenta a sequência de imagens abaixo, no período de nove anos, a cidade enfrenta alagamentos sempre nos mesmos lugares.

Figura 23 - Mapa de Distribuição do Número de Notificações de Alagamentos no Jornal Digital Tribuna do Norte Por Bairro de Natal (2014-2016)



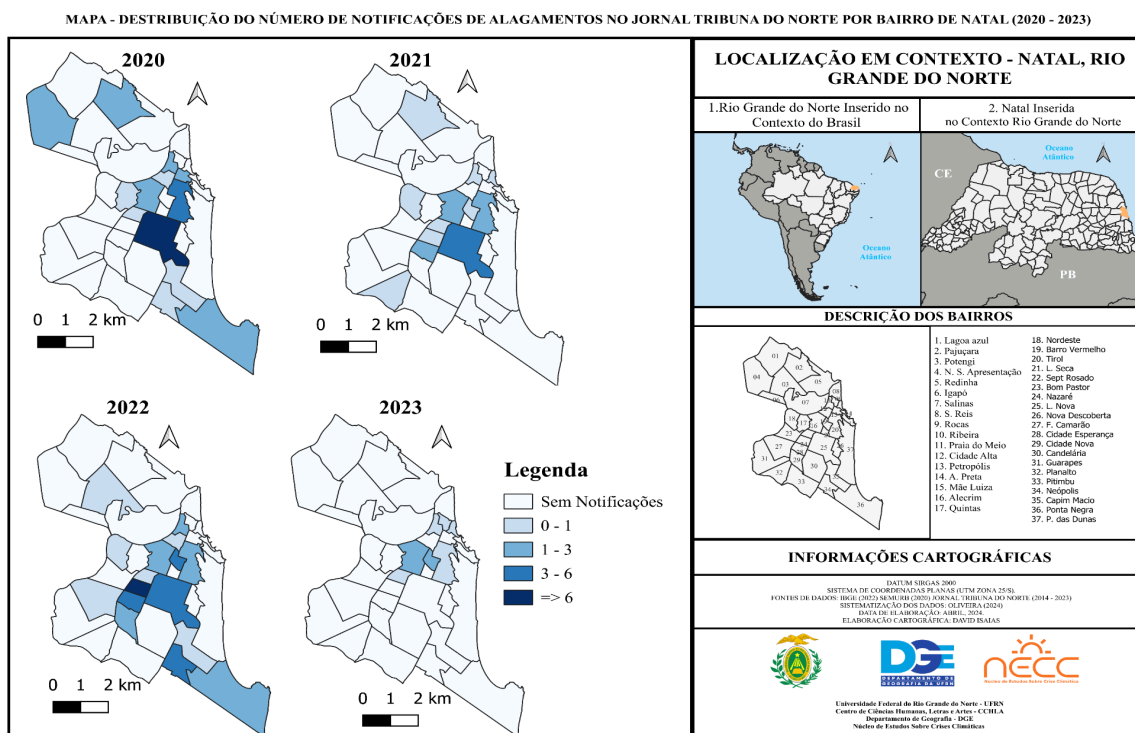
Elaboração: David Isaías, com Informações de Oliveira (2024)

Figura 24 - Mapa de Distribuição do Número de Notificações de Alagamentos no Jornal Digital Tribuna do Norte Por Bairro de Natal (2017-2019)



Elaboração: David Isaías, com Informações de Oliveira (2024)

Figura 25 - Mapa de Distribuição do Número de Notificações de Alagamentos no Jornal Digital Tribuna do Norte Por Bairro de Natal (2020-2023)



Elaboração: David Isaías, com Informações de Oliveira (2024)

Bairros como Lagoa Nova, Pajuçara, Nossa Senhora da Apresentação, Rocas, Tirol e Barro Vermelho enfrentam a problemática dos alagamentos constantemente, e este problema não é atual, é apresentado em uma linha temporal que atinge nove anos, e possivelmente vem de muito mais tempo. Em casos em que a população oferece índices de vulnerabilidade social, o impacto das mudanças climáticas e das chuvas pode ser fatal, ainda mais quando o problema do alagamento só vem aumentando, deixando ilhados ruas e carros, causando interdições, destruindo residências e causando um pandemônio geral na vida das pessoas.

Nos anos de 2019 e 2020, é possível notar esta problemática ao se olhar para o bairro de Lagoa Nova, ambos em períodos de chuva, na distância temporal de um ano, apresentaram os mesmos problemas, nos mesmos lugares, tendo diminuição de casos apenas quando os índices de chuva não eram muito altos

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O problema dos alagamentos na cidade de Natal, caiu no esquecimento das questões organizacionais, ou até mesmo do interesse do que já fora mencionado anteriormente do valor de troca. Áreas já muito populosas, com vias impossíveis de serem interditadas para obras sem causar o caos existem por toda a Natal, e este pode ser um fator importante para o descaso com as pessoas.

Mesmo com um enraizamento desordenado inicialmente, Natal ainda consegue, em bairros que oferecem uma dinâmica socioeconômica mais atrativa, planejar e moldar seus recortes com mais precisão, porém deixando de lado outras áreas que necessitam de atenção, mesmo estas não sendo tão atrativas, seja para o comércio, turismo, ou fluxo de capital.

Quando se aborda a questão da vulnerabilidade social, e tenta-se mesclar esse fator aos alagamentos, é possível supor que estão diretamente ligados, mais ainda que os fatores climáticos. Veja, no que se refere ao clima, os índices se mantêm os mesmos ao longo do período de estudo, não oferecendo mudanças catastróficas ou significativas, então qual seria a abordagem a ser tratada? Se os índices de chuva ainda permanecem semelhantes, ao longo de quase uma década, é de suma importância fortalecer a cidade para que a mesma consiga lidar com os problemas aqui relacionados. E no que se refere a vulnerabilidade, é possível teorizar que se uma determinada região não oferece essência de valor de troca, ela não vai receber tanta atenção assim, tornando a vulnerabilidade um condicionante.

Mas porque o mesmo não é expresso dos mapas? É possível sugerir que isto esteja ligado aos interesses particulares do jornal digital da tribuna do norte em relatar notícias mais centradas nos centros de movimentos, como candelária, ponta negra, lagoa nova, e assim por diante. Em outras palavras, a mesma dinâmica dos interesses de troca, seriam aplicadas ao jornal.

Em suma, a relação entre mudanças climáticas e alagamentos em Natal é um ponto crucial para entender a gravidade do problema. Apesar de os índices pluviométricos não apresentarem alterações catastróficas ao longo de quase uma década, a cidade enfrenta recorrentes dificuldades em lidar com os impactos das chuvas. Isso evidencia que o problema está menos relacionado com variações climáticas e mais com a falta de planejamento e infraestrutura adequada para absorver e redirecionar o volume de água de forma eficiente. A ausência de políticas

preventivas e de investimentos estruturais mantém a cidade vulnerável a eventos previsíveis, como chuvas intensas, agravando os alagamentos.

Para mitigar esses problemas, é essencial que Natal invista em um planejamento urbano inclusivo, que considere as necessidades de todas as áreas da cidade, independentemente de seu potencial econômico ou turístico. A implementação de um sistema de drenagem eficiente e o redirecionamento de recursos para regiões mais vulneráveis são passos fundamentais. Além disso, deve-se promover uma fiscalização rigorosa contra construções desordenadas e incentivar políticas habitacionais que integrem aspectos climáticos e ambientais.

Outro ponto crucial é a conscientização e mobilização pública. Tornar as questões relacionadas aos alagamentos mais transparentes e acessíveis, incluindo a participação ativa da sociedade civil no debate e na busca por soluções, pode ser um catalisador para mudanças efetivas. A mídia local, como o jornal mencionado, poderia desempenhar um papel mais ativo ao destacar as necessidades de áreas menos privilegiadas, em vez de se limitar a cobrir os centros de maior interesse econômico. Com essas ações, Natal teria condições de avançar na superação do problema dos alagamentos, promovendo uma cidade mais justa e resiliente.

## 6 REFERÊNCIAS

AGNEZ, Luciane Fassarella. **A Convergência Digital na Produção da Notícia: Reconfigurações na rotina produtiva dos jornais Tribuna do Norte e Extra**. 2011. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

AMORIM, Margarete Cristiane de Costa Trindade. Climatologia e gestão do espaço urbano. **Mercator-Revista de Geografia da UFC**, v. 9, n. 1, p. 71-90, 2010.

ALVES, Adriano Eduardo Lívio. **Monitoramento da qualidade das águas de chuvas conforme a atuação dos sistemas sinóticos na cidade de Natal/RN**. 2009. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Defesa Civil. Portaria Conjunta n.º 148, de 18 de dezembro de 2013. Estabelece o Protocolo de Ação Integrada para os casos de Inundação Gradual. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, n. 249, p. 58, 24 dez. 2013. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=24/12/2013&jornal=1&pagina=58&totalArquivos=168>. Acesso em: 02 dez. 2023.

CARLOS, Ana Fani Alessandri. A virada espacial. **Mercator (Fortaleza)**, v. 14, n. spe, p. 7-16, 2015.

CARLOS, Ana Fani A. O espaço urbano: novos escritos sobre a cidade. 2004.

CASTELHANO, Francisco Jablinski. **O clima e as cidades**. Editora Intersaberes, 2020.

CAMAPUM, R. A. F. Alagamentos em Áreas Urbanas: O caso da Av. Amazílio Lino de Souza, Anápolis-GO. 41 p. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) - UniEVANGÉLICA, Anápolis, GO, 2021. Disponível em: <http://repositorio.aee.edu.br/handle/aee/1899>. Acesso em: 02 dez. 2023.

Corrêa, Roberto Lobato. *O espaço urbano*. Vol. 174. Ática, 1989.

DA SILVA, Matheus Lisboa Nobre; NETO, Mário Tavares de Oliveira Cavalcanti. Identificação de áreas vulneráveis ao alagamento pluvial na cidade de Natal/RN. **HOLOS**, v. 4, p. 19-31, 2010.

DOS SANTOS, Flávio Augusto Altieri; DA ROCHA, Edson José Paulino. Alagamento e inundação em áreas urbanas. Estudo de caso: cidade de Belém. **Revista GeoAmazônia**, v. 1, n. 02, p. 33-55, 2014.

HARVEY, D. 17 Contradições e o fim do capitalismo. Tradução de Rogério Bettoni. São Paulo: Boitempo, 2016.

LICCO, Eduardo Antonio; MAC DOWELL, Sílvia Ferreira. Alagamentos, Enchentes Enxurradas e Inundações: Digressões sobre seus impactos sócio econômicos e

governança. **Revista de Iniciação Científica, Tecnológica e Artística**, v. 5, n. 3, p. 159-174, 2015.

LIMA, Altieris Porfírio; AMORIM, Margarete Cristiane de Costa Trindade. Análise de episódios de alagamentos e inundações urbanas na cidade de São Carlos a partir de notícias de jornal. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 15, 2014.

MONTEIRO, C. A. de F. Teoria e clima urbano. São Paulo: IGEO/ USP, 1976.

MARICATO, Ermínia. A terra é um nó na sociedade brasileira... também nas cidades. *Revista de Cultura Vozes*, Petrópolis, v. 93, n. 6, 1999.

MEDEIROS, Sara Raquel Fernandes Queiroz de. Produção do espaço residencial em Natal: renda, segregação e gentrificação nos conjuntos habitacionais. 2015.

MOTTA, Adauto Gouveia. O clima de Natal. **Natal: Foco,[s/d]**, 2004.

NATAL (RN). Plano Diretor de Natal. Natal: Prefeitura Municipal de Natal, 2010.

SANTOS, M. A urbanização brasileira. São Paulo: Edusp, 1993.

SPOSITO, Maria Encarnação Beltrão et al. Capitalismo e urbanização. 1988.

SOUSA, Taís Silva; CUNHA, Helenilza Ferreira Albuquerque; DA CUNHA, Alan Cavalcanti. Risco de alagamentos influenciados por fatores ambientais em zonas urbanas de Macapá e Santana/AP. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 12, n. 4, p. 245-259, 2021.

SÃO BERNARDO DO CAMPO, Defesa Civil. Enchente, Inundação, Alagamento ou Enxurrada? Disponível em:  
<http://dcsbcsp.blogspot.com.br/2011/06/enchente-inundacao-oualagamento.html>.

TUCCI, Carlos Eduardo Morelli. Plano diretor de drenagem urbana: princípios e concepção. **Rbrh: Revista Brasileira de Recursos Hídricos. Porto Alegre, RS. vol. 2, n. 2 (jul./dez. 1997), p. 5-12**, 1997.

TUCCI, Carlos EM; BERTONI, Juan Carlos. **Inundações urbanas na América do Sul**. Ed. dos Autores, 2003.

WOLLMANN, C. A. Enchentes no Rio Grande Do Sul do século XXI. **Mercator: Revista de Geografia da UFC**, v. 13, n. 1, p. 79-91. Fortaleza, 2014. Disponível em:  
<http://www.mercator.ufc.br/mercator/article/view/951>. Acesso em 14 nov. 2023.