

## IMPACTOS PLUVIAIS NA CIDADE DE CANDIBA – BA ENTRE 2012 E 2022

Manoel Braz Souza de Carvalho <sup>1</sup>  
Lauro do Carmo Pereira <sup>2</sup>  
Alice Angélica Mafra <sup>3</sup>  
Meirilane Rodrigues Maia <sup>4</sup>

### RESUMO

Ao vivenciar o espaço urbano de Candiba, localizado na Mesorregião do Centro Sul Baiano e Microrregião de Guanambi, pode-se perceber que alagamentos e enxurradas são pertinentes em algumas áreas. Desse modo, o objetivo central da pesquisa consistiu em analisar os impactos pluviais na cidade em questão, tendo como recorte temporal o período entre 2012 e 2022. Para isso, foram realizados os seguintes procedimentos: levantamento bibliográfico para teorização das discussões; coleta de dados pluviométricos e informações sobre danos ou impactos pluviais na cidade; análise da topografia, declividade, uso do solo e infraestrutura urbana direcionada a micro e macrodrenagem e entrevistas com a população e representantes do poder público local vigentes na época. Os pressupostos teóricos metodológicos da Teoria Sistema Clima Urbano (S.C.U.) proposta por Monteiro (1976) direcionaram a pesquisa, especificamente com auxílio do subsistema Hidrodinâmico presentes nessa teoria. Com a pesquisa, foi possível constatar que a cidade de Candiba não apresenta histórico de ocorrências graves em relação aos impactos pluviais durante o período estudado, no entanto, há uma variedade de locais que apresentam desde alagamentos até enchentes na área urbana em função, principalmente, da pouca infraestrutura de drenagem urbana e da grande quantidade de ruas sem pavimentação.

**Palavras-chave:** Candiba, Impactos pluviais, Precipitações intensas, Semiárido, Sistema Clima Urbano.

### ABSTRACT

Experiencing the urban space of Candiba, located in the Mesoregion of Central South Bahia and Microregion of Guanambi, it can be noticed that floods and flash floods are pertinent in some areas. Thus, the central objective of the research was to analyze the rainfall impacts in the city in question, with a temporal cut between the year 2012 and 2022. For this, the following procedures were carried out: bibliographic survey for theorizing discussions; collection of pluviometric data and information about rainfall damages or impacts in the city; analysis of topography, slope, land use and urban infrastructure directed to micro and macro drainage and interviews with the population and current local public power representatives at the time. The theoretical methodological assumptions of the Urban Climate System Theory (S.C.U.) proposed by Monteiro (1976) guided the research, specifically with the aid of the Hydrodynamic subsystem present in this theory. With the research, it was possible to verify that the city of Candiba does not present a history of serious occurrences in relation to the rainfall impacts during the studied period, however, there is a variety of places that present from floods to floods in the urban area due to, mainly, the little urban drainage infrastructure and the large number of unpaved streets

**Keywords:** Candiba, Intense precipitation, Rainfall impacts, Semi-arid, Urban Climate System.

<sup>1</sup> Mestrando em Geografia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, manoel\_cba10@hotmail.com;

<sup>2</sup> Graduado em Geografia pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, lauropereira599@gmail.com;

<sup>3</sup> Mestranda em Educação da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, mafraalice5@gmail.com;

<sup>4</sup> Doutora em Geografia pela Universidade Federal de Sergipe – UFS - Professora Titular pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, meire.rmaia@uesb.edu.br;

## **INTRODUÇÃO**

Os processos da urbanização são significativos em termos de modificação da superfície terrestre, da cobertura dos solos, do escoamento pluvial e do clima local, tendo em vista que nos ambientes urbanos os processos artificiais sobrepõem os naturais em ritmos acelerados.

No Brasil, a urbanização ocorreu de forma intensa e acelerada na segunda metade do século XX e teve como ponto de partida, a mobilidade da força de trabalho para cidades cujo setor industrial começara se expandir. Esse período histórico, acompanhado pelo processo do êxodo rural entre as décadas de 1940 e 1970, levou a inversão da taxa de população de maioria rural para maioria urbana ao final da década de 1980, dando origem a diversas cidades pelo país.

O rápido fluxo migratório resultou, de acordo com Mendonça (2019), na produção de cidades com expressiva degradação das condições de vida e do ambiente urbano, tendo como consequência, em razão das desigualdades sociais, a ocupação de várias áreas de risco. A respeito disso, a falta de um planejamento urbano e a ocupação desordenada de áreas inapropriadas, contribuiu para o surgimento de diversos problemas de ordem socioambiental.

No caso de pequenas cidades brasileiras, com população próxima ou inferior a 20 mil habitantes, as estruturas habitacionais, com exceções, não conseguem seguir a ótica de um planejamento urbano adequado e sustentável. Boa parte dessas cidades carecem de estudos e equipamentos urbanos que possam atuar na gestão de danos ou crises agravadas por fatores climáticos.

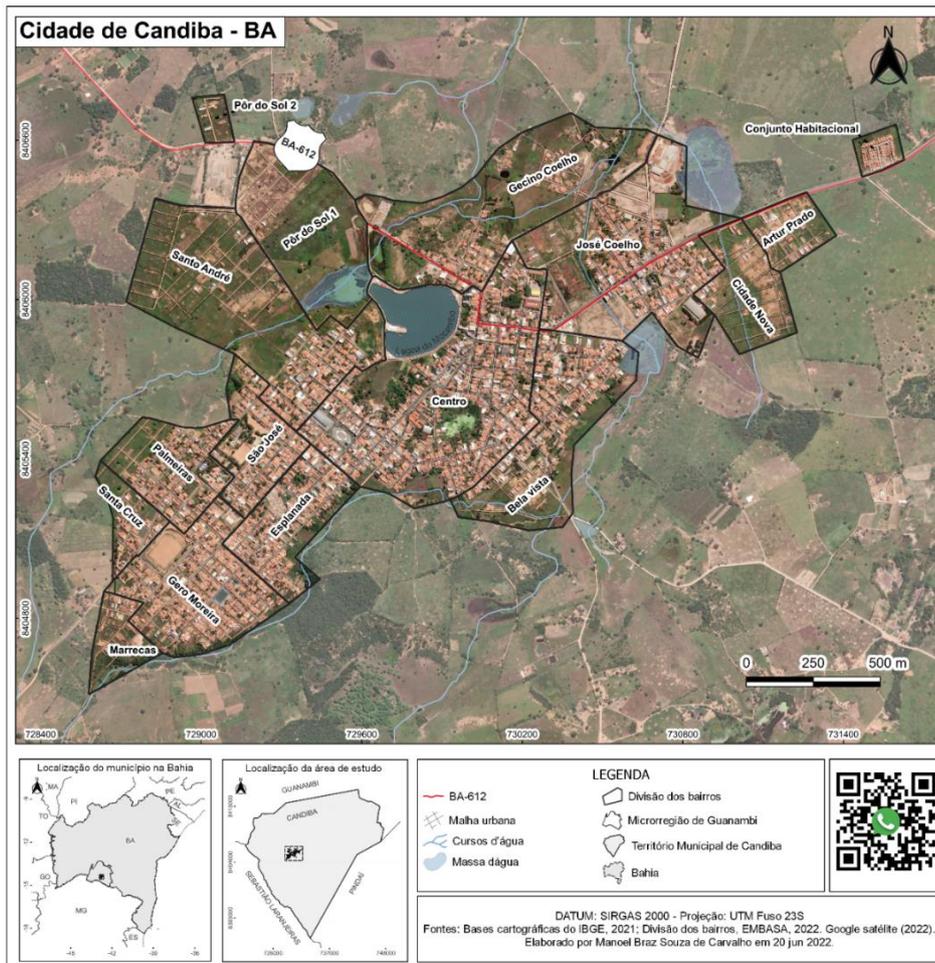
Observa-se, com maior frequência nos noticiários, que problemas de ordem socioambiental, também, vêm acometendo pequenas cidades brasileiras, com notoriedade para enxurradas, alagamentos e inundações. Esses cenários têm ligação com a falta de planejamento urbano e gestão da drenagem urbana que muitas dessas cidades carecem. Nessa mesma linha, Tucci e Bertoni (2003) afirmam que a falta de planejamento urbano potencializa os episódios de inundações urbanas.

Na prática, pode-se observar que, a materialização das estruturas urbanas, em certos casos, efetivou-se com ocupações desenfreadas e ordenamento territorial com pouca participação das gestões públicas para que pudessem conter a ocupação de áreas impróprias no disciplinamento da ocupação do solo urbano.

Ao vivenciar o espaço urbano de Candiba (Mapa 1), localizado na Mesorregião do Centro Sul Baiano e Microrregião de Guanambi, pode-se perceber que alagamentos e enxurradas são pertinentes em algumas áreas. Candiba, no censo de 2010 possuía uma

população urbana de 7.725 pessoas, aumento considerável em relação a década de 1970, quando o município foi emancipado, cuja população urbana era de 1.725 habitantes (IBGE, 2023). As pesquisas bibliográficas indicaram a carência de estudos sobre a cidade/município, isto é, existem poucas produções científicas relacionadas à Candiba. Por conta disso, surge a necessidade de desenvolver uma análise sobre essa problemática.

Mapa 1 – Localização da cidade de Candiba <sup>5</sup>



Fonte: Elaborado por CARVALHO, M. B. S. de. 2022.

Desse modo, o objetivo central da pesquisa consistiu em analisar os impactos pluviais na cidade em questão, tendo como recorte temporal o período entre 2012 e 2022. Para isso, foram realizados os seguintes procedimentos: levantamento bibliográfico para teorização das discussões; coleta de dados pluviométricos e informações sobre danos ou impactos pluviais na cidade; análise da topografia, declividade, uso do solo e infraestrutura urbana direcionada a

<sup>5</sup> A divisão dos limites dos bairros foi realizada em colaboração com servidores da Empresa Baiana de Águas e Saneamento (EMBASA) por meio de levantamento de dados dos endereços residenciais que são atendidos pela empresa. Em Candiba, cerca 99% da cidade tem abastecimento de água tratada e encanada segundo os representantes da empresa até o ano de 2022.

micro e macrodrenagem entrevistas com a população e secretários de agricultura, meio ambiente e obras e infraestrutura vigentes na época<sup>6</sup>.

Os pressupostos teóricos metodológicos da Teoria Sistema Clima Urbano (S.C.U.) proposta por Monteiro (1976) foram adotados como norte da pesquisa, especialmente com auxílio do subsistema Hidrodinâmico presentes nessa teoria. Desta maneira, conforme os enunciados básicos do S.C.U., buscou-se enfatizar a relação geográfica entre os aspectos locais e regionais, ou seja, as relações entre o espaço urbano e o ambiente regional imediato.

Com a pesquisa, foi possível constatar que a cidade de Candiba não apresenta histórico de ocorrências graves<sup>7</sup> em relação aos impactos pluviais durante o período estudado. Um dos fatores que mais prejudica o levantamento de informações para pesquisas desse cunho no âmbito candibense é a falta de registros de informações pela gestão municipal, pela imprensa local e pela própria comunidade candibense. Além disso, a carência de uma rede de monitoramento climático na região, também, interfere na realização destes tipos de estudos.

De modo geral, o estudo em questão tem importância significativa para o conhecimento sobre a cidade de Candiba e como está estruturado seu espaço urbano. Além disso, poucos são os estudos de impactos pluviais em pequenas cidades no Brasil, reafirmando mais uma vez a importância dessas análises, especialmente em cidades inseridas no semiárido brasileiro.

## **METODOLOGIA**

A pesquisa foi realizada sob uma análise sistêmica, utilizando fundamentos da teoria Sistema Clima Urbano (S.C.U) desenvolvida por Monteiro (1976), que considera o espaço urbano como um sistema complexo onde ocorre as transformações das condições climáticas e naturais. Nessa direção, é certo que o espaço urbano admite uma abordagem sistêmica por meio de canais de percepção humana, tendo em vista que este apresenta interações constantes entre seus componentes internos.

Para o desenvolvimento da pesquisa, foi realizado levantamento bibliográfico sobre as metodologias contidas na teoria do S.C.U. e suas aplicações em trabalhos efetivados. Realizou-se trabalho de campo durante os meses de dezembro de 2021 e janeiro de 2022 cujo objetivo foi observar os locais com a devida avaliação dos problemas relacionados às precipitações, como, também, levantamento em noticiários locais.

---

<sup>6</sup> As entrevistas realizadas com a população ocorreram no mês de janeiro de 2022, abrangendo um total de 60 pessoas entrevistadas presencialmente por meio de um roteiro de entrevista elaborado previamente. Com os representantes do poder público as entrevistas foram realizadas nos dias 12/01/2022 e 14/01/2022 respectivamente.

<sup>7</sup> Ocorrências com vítimas fatais, desabrigados ou decretação de estado de calamidade pública.

Por falta de dados meteorológicos sobre a cidade de Candiba, foi necessário recorrer aos dados de estações pluviométricas mais próximas da área de estudo para interpolação, sendo a primeira localizada na cidade de Guanambi - BA, com cerca de 25 quilômetros de distância e a segunda em Espinosa - MG com cerca de 56 quilômetros de distância de Candiba, em linha reta. Na prática, esse procedimento permitiu estimar a quantidade de chuva sobre o município. Vale ressaltar que a escolha do recorte temporal da pesquisa se deu pela disponibilidade de dados pluviométricos históricos nessas duas estações analisadas, como também, a data de instalação destes equipamentos, desse modo, justifica-se o período de 2012 a 2022.

Para as análises da topografia e declividade utilizou-se imagem de radar com o Modelo Digital de Elevação para a área de estudo. As informações sobre uso do solo e infraestrutura de drenagem de águas pluviais foram consultadas na prefeitura municipal e a partir dos estudos de campo. O levantamento destes dados juntamente com o trabalho de campo teve tratamento em ambiente SIG (Sistema de Informação Geográfica) com o *Software Qgis* versão LTR 3.22.14, o que permitiu a representação cartográfica dos resultados. Isso possibilitou a elaboração de mapas, tais como: hipsométrico, de declividade, precipitação, de localização e das áreas mais problemáticas.

As propostas metodológicas objetivaram a correlação dos dados climáticos com o registro de episódios que causaram transtornos e danos sobre a população candibense, como, também, observação do sistema de drenagem urbana da cidade para evidenciar possíveis medidas de contenção dos problemas encontrados.

## **REFERENCIAL TEÓRICO**

O clima urbano é caracterizado como resultado das alterações atmosféricas sobre as áreas humanamente transformadas em prol da urbanização, as preocupações acerca das alterações no clima das cidades adentraram no campo científico tendo em vista os problemas socioambientais influenciados pelo aumento crescente das áreas urbanas pelo mundo e, recentemente, no Brasil.

Os estudos do clima das cidades no Brasil recebem maior destaque a partir da década de 1970, com a publicação da tese de doutorado de Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro em 1976. Isso está relacionado ao fato de a industrialização brasileira e o crescimento da população urbana ter se concentrado na segunda metade do século XX, quando a quantidade de pessoas residindo em cidades ultrapassou a quantidade de residentes nas zonas rurais. Assim, surge maior demanda científica em estudar os ambientes urbanos e as problemáticas sociais das grandes cidades brasileiras.

Mendonça (2019) explica que o principal fator que impulsionou os estudos do clima urbano no Brasil foram as preocupações com a queda da qualidade ambiental das grandes cidades brasileiras. Dentre os trabalhos mais citados temos como exemplo os estudos de caso realizados nas cidades de São Paulo, Salvador, Rio de Janeiro e Porto Alegre.

Fazendo uma análise contemporânea do clima urbano no Brasil entre 2000 e 2010, Lima, Pinheiro e Mendonça (2012) destacam que mais de cem trabalhos (teses e dissertações) na área da climatologia urbana foram publicados neste período, sendo distribuídos por 57 municípios brasileiros, a maioria referente a região sudeste seguido do nordeste e sul, abrangendo, também, cidades de médio e pequeno porte. Os autores afirmam que mais da metade destes trabalhos estavam incluídas as contribuições de Monteiro sendo referenciadas direta ou indiretamente. Vale ressaltar que os trabalhos analisados abrangiam várias áreas da ciência incluindo a Geografia e cerca de 35% utilizaram integralmente as bases metodológicas do S.C.U.

Dentre os subsistemas que compõe o S.C.U.<sup>8</sup>, o termodinâmico foi o que mais apresentou trabalhos realizados (com cerca de 80%), seguido do hidrodinâmico e físico-químico. No geral, o subsistema termodinâmico, precedido do canal de percepção do conforto térmico, está destinado a investigação de problemas que afetam o conforto térmico da população, como ilhas de calor. O subsistema físico-químico, acompanhado pelo canal da qualidade do ar, analisa substâncias que são emitidas na atmosfera com finalidade de controlar os agentes de poluição, enquanto o subsistema hidrodinâmico é responsável por estudar os impactos nas estruturas urbanas provenientes da atmosfera em formas de precipitação, tempestades, furacões e entre outros.

Trazendo para o campo hidrodinâmico, Castelhana (2020) ressalta a importância dos estudos relacionados a este subsistema, tendo em vista a periodicidade com que as cidades brasileiras vêm sofrendo com problemas provenientes de precipitações intensas que costumam se concentrar no verão, provocando, principalmente, deslizamentos de terra, enchentes, inundações, alagamentos entre outros impactos socioambientais.

No que diz respeito aos impactos meteóricos, Conceição afirma que

Os impactos meteóricos são fenômenos naturais. Todavia, nos espaços urbanos, com intensas e contínuas ações humanas na modificação das paisagens, as fragilidades dos ambientes são potencializadas. E, sobretudo, os problemas ocasionados pelos

---

<sup>8</sup> O Sistema Clima Urbano de Monteiro é composto por três subsistemas: o Termodinâmico, o Hidrodinâmico e o Físico-químico. Cada um destes é precedido por um canal de percepção humana que permitem a observação empírica dos fatos e problemáticas a serem analisados. Este assunto será trabalhado no próximo item.



eventos climáticos extremos, que tem se apresentado com mais intensidade e frequência (CONCEIÇÃO, 2021, p. 26).

No Brasil, eventos pluviométricos em áreas urbanas costumam ser geradores de transtornos que podem variar desde enxurradas e inundações até tragédias urbanas tendo em vista a heterogeneidade dos processos de ocupação territorial que se iniciou no século XX. Diante disso, Ugeda Júnior e Amorim (2016) entendem que para compreender o S.C.U deve-se analisar com profundidade, como ocorre a urbanização e o crescimento urbano em qualquer localidade que se pretende estudar, esclarecendo as suas particularidades e possíveis consequências.

No entanto, no que diz respeito a escala do clima urbano, Monteiro (2019) afirma que não existe nenhuma ordem de grandeza para a que um sistema seja construído, sua existência deve ser realizada respeitando os objetivos a serem alcançados. Ou seja, podem estar incluídas nessa categoria qualquer área que passou por um processo de adaptação aos propósitos do desenvolvimento de uma sociedade.

Em linhas gerais, a maioria das cidades brasileiras tiveram os processos de ocupação territorial e expansão urbana ocorridos de forma rápida e desequilibrada que, conseqüentemente, atropelaram as atividades de planejamento urbano, principalmente no âmbito da prevenção de impactos pluviais.

As consequências disso são observadas anualmente nos jornais e mídias sociais. Raramente há um ano no qual não se observe ocorrências de aguaceiros, enxurradas, alagamentos e transtornos a dinâmica urbana em alguma cidade brasileira, mais especificamente, nas áreas metropolitanas, onde a superfície encontra-se mais intensamente transformada.

Desse modo, é possível admitir que as cidades sempre estão sujeitas a impactos de eventos extremos, entretanto, nas áreas mais densamente ocupadas, a sociedade não dispõe de requisitos suficientes para lidar com tais riscos ao longo do tempo. Assim, fica evidente a necessidade de análises integradas da relação entre os sistemas urbanos e climáticos para que seja possível encurtar a distância entre ambos e diminuir os riscos e vulnerabilidades aos eventos extremos.

## **CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO**

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2017) a cidade de Candiba tem sua origem com escravos refugiados das fazendas como Santa Rosa, Mulungu e

Cana Brava que se organizaram nas proximidades de uma lagoa (atualmente Lagoa do Mocando) em meados do início do século XIX e formaram um quilombo chamado “Mucambo”.

Pimentel afirma que

Os poucos relatos históricos que contam a história de Candiba são passados de geração a geração quase nada foi publicado. No princípio havia fazendas de africanos nos arredores do atual território. Na oportunidade que tinham os escravos se debandavam para longe da sede das Fazendas principalmente Canabral, Mulungu e Santa Rosa, para se aglomerarem próximos a uma Lagoa, onde construíram pequenas cabanas (PIMENTEL, 2008, p. 29).

Por volta do ano de 1834 um padre português chamado Francisco Moreira dos Santos andando pela região se instala no local trazendo consigo uma santa denominada Nossa Senhora das Dores (padroeira do município, atualmente) e começa a reproduzir os ensinamentos da Igreja Católica para os escravos que ali se instalaram. Logo em seguida, Francisco Moreira com a ajuda dos escravos fugitivos inicia a construção de uma capela dentro do quilombo para se alojar dando uma nova identidade para o arraial.

Além disso, outras famílias oriundas dos municípios de Caculé, Palmas de Monte Alto e Caetité começaram a migrar para o então mocambo entre o final do século XIX e início do século XX, contribuindo para o crescimento da população e povoamento local (PIMENTEL, 2008). Com o crescimento do povoado os primeiros comércios locais começam a surgir com a ajuda de Gero Moreira Trindade, Antônio Batista de Souza e José Nogueira da Silva, por volta de 1920.

Nesse período, o povoado Mucambo pertencia ao território municipal de Guanambi, sendo um de seus distritos, quando a partir de 1944 passou a se chamar “Candiba” permanentemente por meio da promulgação da lei estadual nº 141, de 31-12-1943, retificado pelo decreto estadual nº 12978, de 01-06-1944 e em 1962 foi elevado à categoria de município baiano pela lei estadual nº 1756, de 27-07-1962, se desmembrando de Guanambi e constituindo-se como a sede municipal deste até os dias atuais (IBGE, 2017).

Sobre o crescimento de Candiba, Moreira e Nery relatam que

Foi a ritmos lentos que a população candibense veio crescendo ao longo do tempo. De acordo com o censo de 1950, presente na Enciclopédia dos Municípios Brasileiros, a vila do Mocambo, até então distrito de Guanambi, possuía cerca de 382 habitantes, cuja concentração maior se dava na zona rural. Em 1970, essa estimativa cresce significativamente para 12.715 habitantes (MOREIRA; NERY, 2011, p. 8).

Em 2022, o município de Candiba conta com uma população de 13.016 habitantes segundo o IBGE (2023) e é considerado um centro local (REGIC, 2020) com uma dinâmica urbana e comercial que visa atender a população municipal e com a maioria da produção

agrícola realizada em pequenas propriedades rurais por meio da agricultura irrigada e de sequeiro em períodos chuvosos.

## ASPECTOS CLIMÁTICOS E ANÁLISE DOS DADOS PLUVIOMÉTRICOS

No que diz respeito ao clima de Candiba, o território abrangido pelo município encontra-se inserido totalmente dentro do semiárido brasileiro. Segundo o Mapa de Classificação Climática de Thornthwaite e Matther para o Estado da Bahia (BAHIA, 1998), a localização em que o território municipal de Candiba se encontra apresenta tipologia climática subúmida a seca com regime pluviométrico com maior concentração entre os meses de novembro a abril com um excedente hídrico podendo chegar até 100mm em anos de alta pluviosidade. A pluviometria anual acumulada nesta área fica em torno de 700mm com distribuição irregular sobre o território e a temperatura média anual é de aproximadamente 23°C, com cerca de 6 a 7 meses secos (SEI, 2020).

Contribuindo para os estudos locais, Pimentel explica que

o fator importante na distribuição das precipitações e no deslocamento das correntes do ar no município é a Serra de Monte Alto. As frentes do sul e as correntes de perturbações oeste, as mais decisivas na área, são constantemente interceptadas por esta barreira orográfica. De modo, a absolver mais chuvas nas partes mais elevadas, deixando os terrenos rebaixos com menos índices de precipitação (PIMENTEL, 2008 p.50).

De acordo com o Balanço hídrico do estado da Bahia do período de 1964 a 1983, Candiba apresentou uma média pluviométrica anual de 909mm sendo os meses de novembro, dezembro, janeiro, fevereiro e março, os que acumulam a maior parte das precipitações, representando uma má distribuição das chuvas para este município. O excedente hídrico anual foi de 88mm sendo positivo apenas nos meses de janeiro, fevereiro e dezembro enquanto os outros meses apresentaram deficiência hídrica. A temperatura média anual teve registro de 23,8°C.

Ao realizar a comparação com os dados recentes coletados das estações meteorológicas de Guanambi e Espinosa (Tabela 1) nota-se uma diferença significativa nas médias mensais em relação ao município de Candiba.

Tabela 1 - Comparação da precipitação da normal climatológica de Candiba com os dados coletados de 2012 a 2021 em Guanambi e Espinosa.

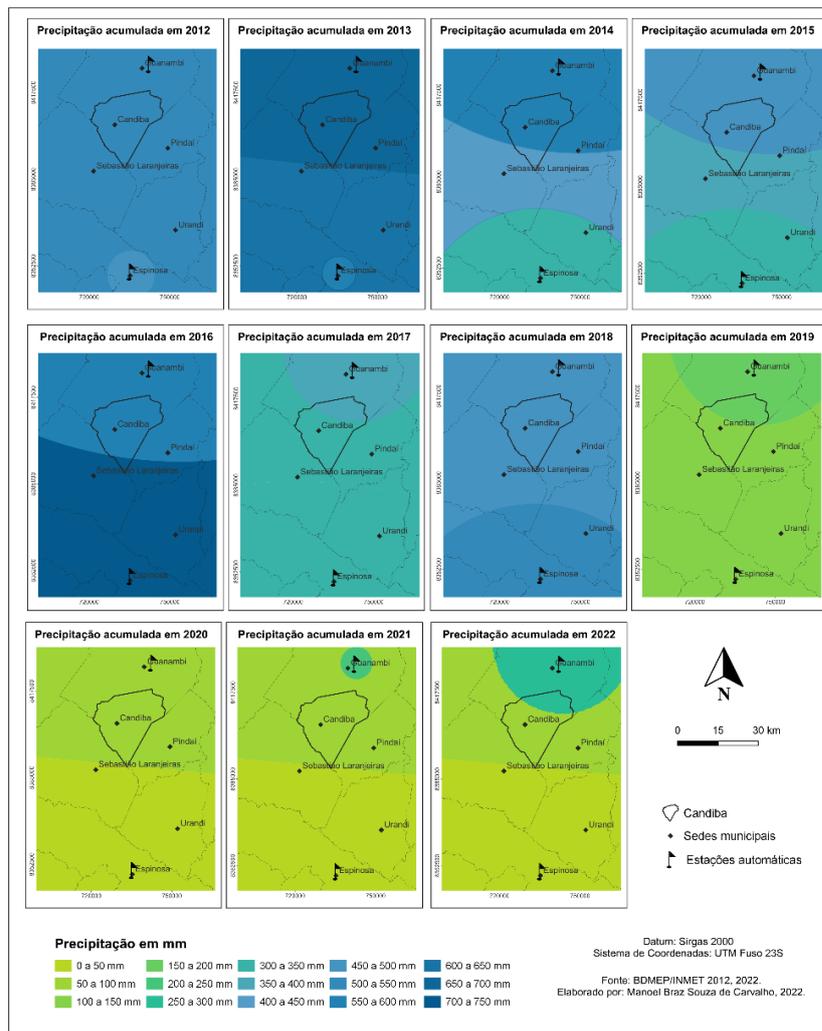
Meses	Normal climatológica de Candiba (1964 a 1983)	Precipitação média (mm) mensal da estação de Guanambi de 2012 a 2022	Precipitação média (mm) mensal da estação de Espinosa de 2012 a 2022
Janeiro	176,1	78,05	86,35
Fevereiro	126	30,92	37,4
Março	95,4	33,74	51,17

Abril	56,9	26,54	19,4
Mai	6,2	4,76	5,5
Junho	1	0,65	1
Julho	1,1	1,45	0,18
Agosto	1,7	0,18	0,05
Setembro	7,7	0,1	0,15
Outubro	72,6	18,25	26,5
Novembro	186,1	116,05	99
Dezembro	178,2	102,05	98,9
<b>TOTAL</b>	<b>909</b>	<b>412,8</b>	<b>425,6</b>

Fonte: INMET. Elaborado por CARVALHO, M. B. S. de. 2022.

Fica evidente que houve uma diminuição significativa das precipitações na região, visto que a normal climatológica para o município de Guanambi do período de 1943 a 1983 era de 760,2mm por ano (SEI, 1999) enquanto a de Espinosa de 1961 a 1990 era de 749mm (INMET, 2004). Em Candiba também temos um cenário parecido em relação a diminuição das precipitações tendo como referência os dados do balanço hídrico realizado entre 1964 e 1983.

Mapa 2 – Mapa de precipitação anual acumulada em Candiba de 2012 a 2022



Fonte: Elaborado por CARVALHO, M. B. S. de. 2022.



Em estudo realizado em 2008, Pimentel observava que

Evidentemente que após 25 anos de armazenamento destes dados possam ter ocorrido variações na distribuição das precipitações e temperaturas. Tendo em vista a devastação da cobertura vegetal, principalmente na encosta da Serra de Monte Alto, para o cultivo de mantimentos e pastagens, prospecção de poços artesianos para a sedentarização das rezes e irrigação de hortas nas adjacências das residências. A cerca dos índices de precipitação, a população local, assegura que as chuvas têm sido cada vez menores se comparados aos de décadas anteriores, tal assertiva também é constatada pelo Secretário de Agricultura (PIMENTEL, 2008, p. 56 - 57).

Para mensurar a pluviometria acumulada em Candiba por meio dos dados coletados dessas duas estações próximas, organizou-se no Mapa 2 os resultados de uma interpolação das pluviometrias anuais acumuladas. Este tipo de interpolação cria áreas de influência que cada estação meteorológica gerou por meio das pluviometrias registradas, alcançando assim a área abrangida por Candiba que fica entre as duas estações.

Com o resultado, é possível perceber que a pluviometria anual acumulada em Candiba entre 2012 e 2022 variou entre 150 e 700mm no acumulado anual, os anos de 2012, 2013, 2014 e 2016 apresentaram os maiores índices. Esses dados indicam forte desvio em relação a normal climatológica.

## **ANÁLISE DO RELEVO E PONTOS COM RISCOS DE ALAGAMENTOS E ENXURRADAS NA CIDADE DE CANDIBA**

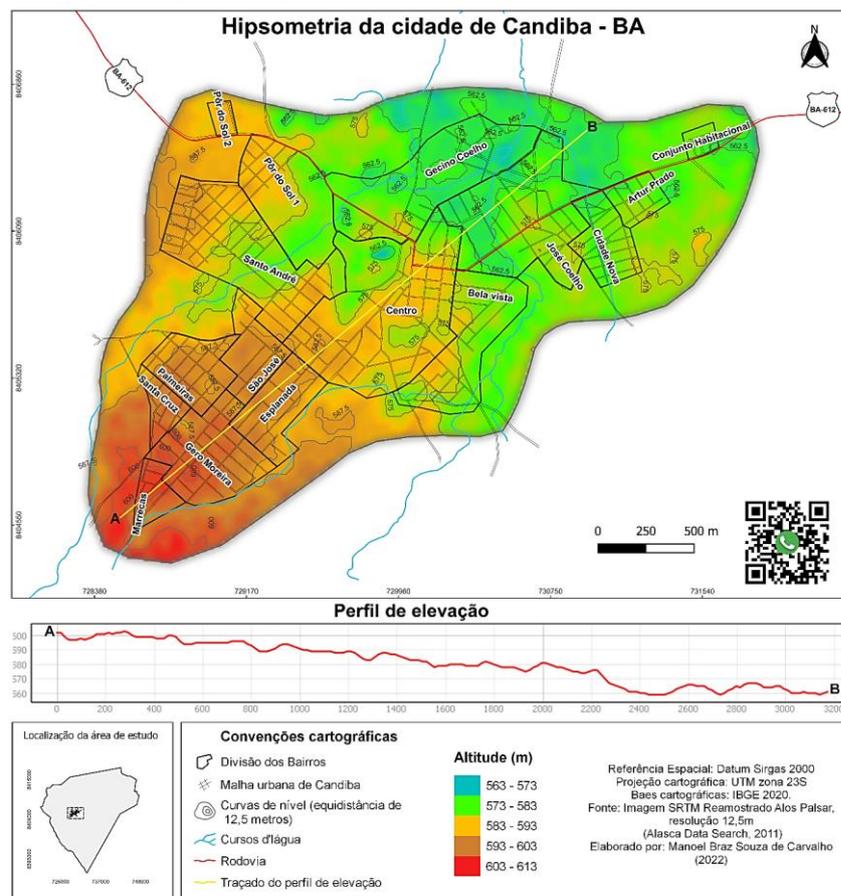
As cidades como produto construído historicamente, modificam o balanço hidrológico e energético como também, o relevo e atmosfera da superfície (AMORIM, 2013). Segundo a autora supracitada, na maioria das vezes, as cidades são estruturadas de maneira que as águas das chuvas permaneçam pouco tempo na superfície urbana, para que seja evitado problemas de interferência na circulação de pessoas e serviços. Entretanto, percebe-se que os alagamentos, inundações e enxurradas estão cada vez mais frequentes em cidades brasileiras.

De acordo com a Codificação e Classificação Brasileira de Desastres (COBRADE, 2012) os alagamentos consistem na extrapolação da capacidade de escoamento dos sistemas de drenagem urbana, que causam acúmulo de água em ruas, calçadas e outros locais. Sobre as inundações, seria a submersão de águas fora dos limites normais dos cursos d'água em locais não submersos, causados principalmente por chuvas prolongadas em áreas de planícies. As enxurradas, consistem no escoamento superficial em alta velocidade e energia, provocado por chuvas intensas e concentradas.

Nesse sentido, a análise do relevo de uma área urbana tem fundamental importância para compreensão de diversos fatores, como no comportamento das águas pluviais e na identificação de problemas causados pelas precipitações como alagamentos, inundações e

enxurradas. De acordo com o Mapa 3, a cidade de Candiba se encontra edificada sobre um terreno que varia entre 560 e 600 metros de altitude. A parte mais alta da cidade se inicia no bairro Marrecas e abrange boa parte do bairro Centro, Pôr do Sol 1 e Pôr do Sol 2. Nas partes baixas encontram-se os bairros Gercino Coelho, José Coelho, Cidade Nova e Arthur Prado. No perfil de elevação traçado no mesmo mapa é possível observar a modelação do relevo que apresenta inclinação um tanto acentuada e áreas planas durante o percurso.

Mapa 3 - Hipsometria da cidade de Candiba – BA



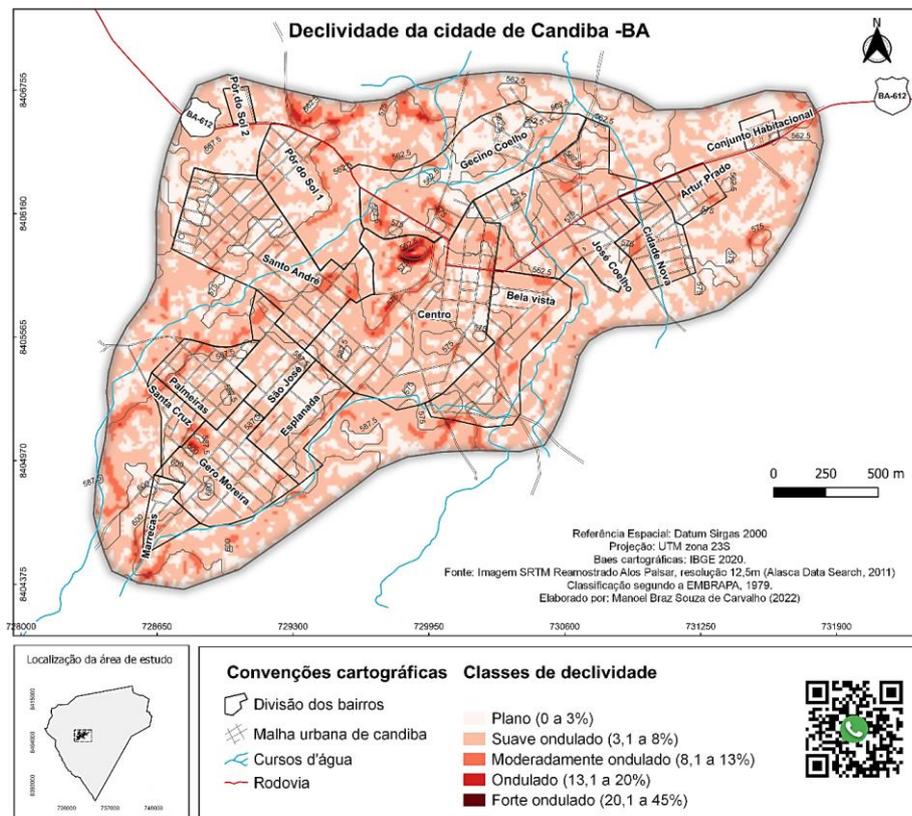
Fonte: Elaborado por CARVALHO, M. B. S. de. 2022.

Sobre a declividade (Mapa 4), a maior parte do terreno é composto por áreas planas e suave onduladas. Em função disso, há uma variedade de ruas com ladeiras e diferentes tipos de modelações no relevo ao longo dos seus percursos, como por exemplo, as ruas José Neves, Ana Maria Reis, Presidente Getúlio Vargas e entre outras. O bairro Gercino Coelho é o que apresenta a maior quantidade de áreas planas em proporção, configurado, também, como a área mais inundável em períodos de chuvas e mais baixa, seguida do entroncamento dos principais cursos d'água que drenam a cidade.

No que diz respeito a drenagem urbana, a maior parte da água escoada da cidade em períodos chuvosos ocorre de forma natural. Há poucos pontos com sistema de micro drenagem

na área urbana, sendo estes concentrados apenas em locais próximos do perímetro da cidade, nos arredores na lagoa do mocambo e no açude localizado no bairro José Coelho.

Mapa 4 – Declividade da cidade de Candiba – BA



Fonte: Elaborado por CARVALHO, M. B. S. de. 2022

Naturalmente, o escoamento das águas pluviais em Candiba ocorre de forma lenta, dificultando a mobilidade dos pedestres e motoristas locais. Nas ruas onde não há pavimentação os sinais das enxurradas chamam a atenção (Painel 1), tendo em vista que algumas delas são áreas residenciais e oferecem riscos aos moradores.

Painel 1 – Impactos das enxurradas nos Bairros Santo André, Cidade Nova e Pôr do Sol 1 em 2022





Ruas do Bairro Santo André após enxurradas



Boçoroca em trecho não pavimentado da rua José Neves no bairro Pôr do Sol 1

Fonte: Pesquisa de campo, 2022.

Como evidenciado, esses locais ficam intransitáveis com os impactos das chuvas, tendo em vista que três imagens apresentadas no Painel 1 são de locais residenciais com movimentação diária de pessoas e veículos. No restante da área urbana onde os setores habitacionais estão mais configurados e com ruas pavimentadas, os transtornos com enxurradas e alagamentos são menores, no entanto, não deixam de ser existentes e frequentes em alguns pontos.

Estas informações permitem afirmar que a cidade de Candiba merece uma maior atenção para o sistema de drenagem das águas pluviais ou projetos que possam prevenir esses tipos de danos. Tendo em vista que a cidade apresenta uma quantidade significativa de espaços destinados a edificação nos próximos anos<sup>9</sup>, é necessário que os novos loteamentos apresentem uma infraestrutura adequada que não ofereçam riscos nas áreas ocupadas, no sentido de não agravar os problemas existentes.

## **IMPACTOS PLUVIAIS ENTRE 2012 E 2022**

Naturalmente, a cidade de Candiba não apresenta um histórico de ocorrências graves em relação a precipitações durante o período estudado. O único registro de desastres naturais graves causados pelas chuvas na cidade está relacionado ao ano de 1992<sup>10</sup>, em contrapartida, não foi encontrado registros fotográficos que possam ilustrar esse evento.

<sup>9</sup> Novos loteamentos implantados na área urbana

<sup>10</sup> No verão de 1992, a região onde Candiba está localizada apresentou altos níveis de precipitação que causou danos negativos em algumas cidades próximas como Guanambi. Nesse período, os impactos das chuvas deixaram várias pessoas desabrigadas, estradas danificadas e desastres ambientais. Guanambi foi uma das cidades mais afetadas em função do alto volume nos cursos d'água próximos da área urbana. Candiba também enfrentou os impactos nessa época, tendo de decretar situação de calamidade pública juntamente com Guanambi. O cinegrafista Onílho Rodrigues Júnior registrou a situação na cidade de Guanambi em seu canal do Youtube pelo link a seguir: [https://www.youtube.com/watch?v=lx\\_KGzCxb5M](https://www.youtube.com/watch?v=lx_KGzCxb5M).

Um dos fatores que mais prejudica o levantamento de informações para pesquisas desse cunho no âmbito candibense é pela carência de meios de comunicação local que registre as ocorrências associadas aos eventos extremos e outras informações referentes à cidade. No que foi registrado sobre a temática das chuvas em Candiba na mídia local, foi encontrado informações apenas nos anos de 2013, 2014, 2016, 2021 e 2022 (Painel 2), talvez pelo fato de serem os anos com maior índice de precipitação, ou maior número de eventos, pois nem sempre os anos de maior quantidade de precipitação são os de maiores eventos.

Painel 2 – Impactos das precipitações em Candiba entre 2012 e 2022.



Fonte: Candiba Histórico, Facebook 2013, 2014, 2016 e pesquisa de campo 2022.

Respectivamente, as imagens do Painel 2 evidenciam alguns cenários existentes na cidade. Os anos de 2013 e 2014 tiveram um grande volume de chuvas na região, isso pode ser observado nos reservatórios naturais da cidade totalmente cheios. No entanto, é possível observar os estragos causados pelas chuvas neste mesmo período. O ano de 2016 também

voltou a causar transtornos, houve alagamentos em algumas áreas do centro da cidade. Nos anos de 2021 e 2022, também, houve episódios de alagamentos e enxurradas em ruas não pavimentadas.

No questionário destinado aos moradores da cidade aplicado presencialmente entre os dias 05 e 17 de janeiro de 2022, 68% afirmaram que a cidade apresenta problemas em períodos de chuvas. De acordo com informações cedidas por moradores e o levantamento de informações em campo e redes sociais foi possível identificar alguns locais que apresentaram problemas entre 2012 e 2022 (Quadro 1).

Quadro 1 – Locais que mais apresentam problemas relacionados as precipitações segundo depoimentos de moradores e observação de campo.

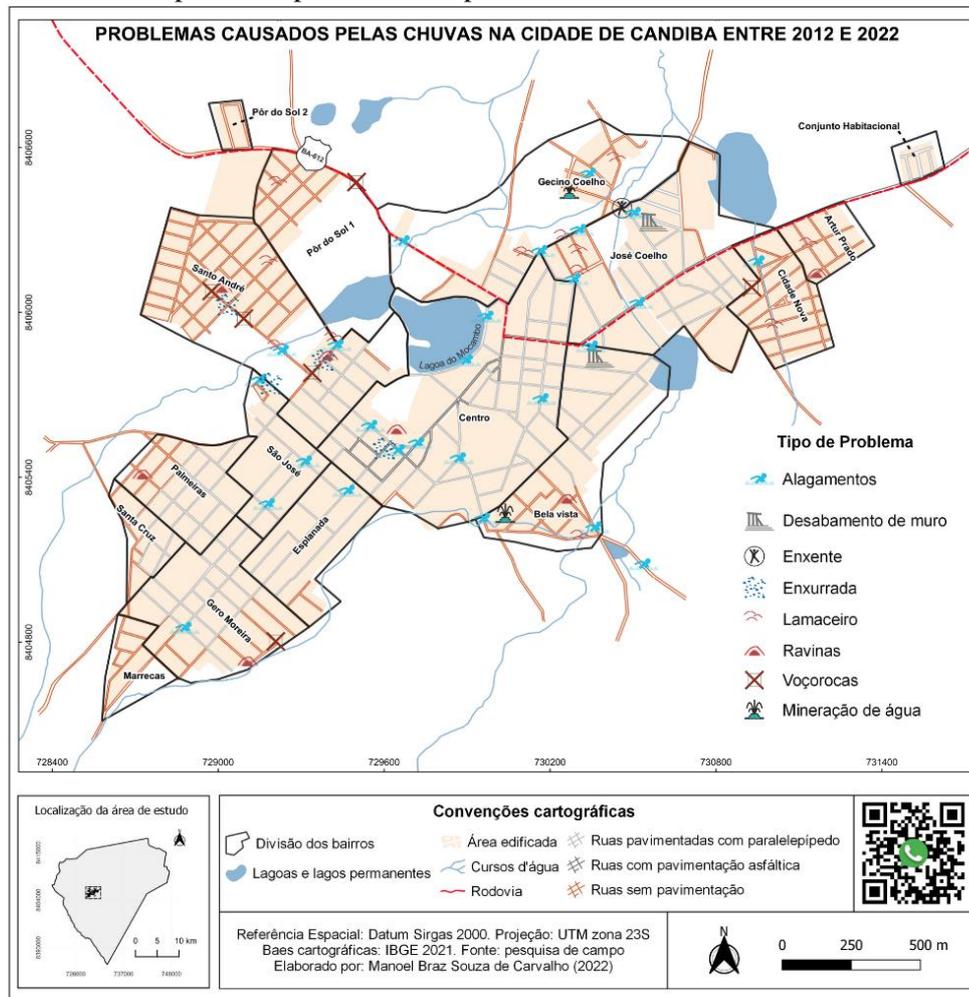
<b>NOME</b>	<b>SITUAÇÃO</b>	<b>BAIRRO</b>	<b>TIPO DE PROBLEMA ENCONTRADO</b>
Avenida da Liberdade	Asfaltada	José coelho	Alagamento e enxurrada
Cruzamento da Rua Dorotéia com a Rua Amazonas	Sem pavimentação	Bela Vista	Alagamento e impossibilidade de transitar
Estrada para Mutans	parcialmente pavimentada	Gercino Coelho	alagamento, enxurradas, boçorocas, ravinas e lamaceiro.
Rua 27 de Julho	Pavimentada	Centro	Alagamentos, enxurradas calçadas danificadas
Rua Amazonas	Pavimentada	Bela vista	Alagamentos em vários pontos, residências invadidas pela água das chuvas
Rua Ana Maria Reis	Pavimentada	Centro	Alagamento em alguns pontos
Rua Ana Vitória	Pavimentada	São José	alagamentos em vários pontos
Rua Antônio Cesário de Oliveira	Parcialmente pavimentada	Gero Moreira	Enxurradas, boçorocas e moradores ilhados.
Rua Castro Alves	Pavimentada	Centro	Alagamento
Rua Ceará	Pavimentada	José coelho	Enxurrada, alagamento, enchente e perdas materiais
Rua das Palmeiras	Sem pavimentação	Santo André	Enxurradas, alagamentos, boçorocas, lamaceiro e impossibilidade de transitar
Rua Dom Pedro Segundo	Pavimentada	Centro	Alagamento
Rua Dorotéia	Pavimentada	Centro	Alagamentos
Rua João Teixeira	parcialmente pavimentada	José coelho e Centro	Alagamento, enxurradas e buracos.
Rua José Neves	Parcialmente pavimentada	Santo André	Enxurradas e boçorocas nas partes não pavimentadas.
Rua Josino Prado	Pavimentada	Santo André	Alagamento e enxurrada
Rua Padre Moreira	Sem pavimentação	Gercino Coelho	Lamaceiros e ravinas
Rua Piauí	Pavimentada	José coelho	Enxurrada, alagamento e calçadas danificadas
Rua Presidente Vargas	Pavimentada	Centro	Alagamentos em alguns pontos
Rua Tocantins	pavimentada	Bela vista	Alagamento em alguns pontos
Travessa Bahia	Sem pavimentação	Gercino Coelho	Alagamento, lamaceiro, impossibilidade de transitar.
Rua H	Sem Pavimentação	Gero Moreira	Enxurradas e boçorocas
Rua Bahia	Sem pavimentação	Gercino Coelho	Boçorocas

Fonte: Pesquisa de campo 2022

Conforme o Quadro 1 fica evidente que a maior parte das ruas que apresentaram problemas estão relacionadas a falta de pavimentação. Entre os problemas investigados, os principais foram alagamentos, enxurradas e lamaceiros. Os entrevistados que confirmaram a

existência de problemas causados pelas chuvas, 4% tiveram danos materiais e 46% relataram ter transtornos com as águas pluviais, dentre eles, os mais comuns são os lamaceiros, alagamentos, boçorocas causadas pelas enxurradas e a ascensão do nível do lençol freático em seus lotes<sup>11</sup>. Através dessas informações, foi feito o mapeamento dos principais pontos onde os problemas persistiram durante esse período organizado no Mapa 5.

Mapa 5 – Mapeamento dos problemas relacionados as chuvas



Fonte: Elaborado por CARVALHO, M. B. S. de. 2022

No Mapa 5, fica visível que as áreas centrais da cidade são as menos afetadas e que as áreas mais baixas apresentam maiores problemas. O único ponto onde foi relatado enchente foi no encontro da Rua Ceará com a Rua Padre Moreira. Neste local, apesar de ser uma área com

<sup>11</sup> A cidade de Candiba não possui sistema de esgotamento sanitário e todas as residências utilizam fossas sépticas como principal meio de escoar o esgoto produzido. Em épocas de chuvas, alguns dos moradores entrevistados residentes nos Bairros Gecino Coelho e Bela Vista afirmaram que, a água acaba “minando” em suas fossas sépticas causando problemas com mau cheiro e entupimento no sistema de encanação, como também, gastos recorrentes para realizar o processo de desentupimento por empresas especializadas.

sistema de drenagem, é possível encontrar outros problemas como alagamentos e enxurradas que invadem residências e causam danos materiais aos moradores. Vale ressaltar que o asfaltamento realizado no loteamento Doutor Juracy Alves aumentou ainda mais o escoamento superficial e o agravamento dos problemas neste local no ano de 2021, sobrecarregando o sistema de drenagem com as fortes chuvas.

No restante das áreas observadas, os lamaceiros são frequentes nas ruas que não apresentam pavimentação, como consequências, há registros de atoleiros e dificuldades de transitar nos locais que apresentam esse tipo de transtorno. Com chuvas prolongadas, a situação destes locais costuma gerar transtorno para os moradores.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A cidade de Candiba encontra-se inserida num contexto em que o sistema de drenagem das águas pluviais foi sendo construído mediante o surgimento de problemas enfrentados nas últimas décadas em função dos danos causados pela eventualidade de chuvas intensas e acumuladas em pontos críticos. No entanto, em certos casos, as medidas de contenção dos problemas relacionados a drenagem urbana não têm se mostrado como definitivas, pois, é possível notar áreas drenadas ainda com problemas.

Foi observado que o sistema de drenagem vigente na cidade consiste num modelo tradicional de drenagem urbana, o qual apenas desvia os cursos d'água para outras áreas próximas, não havendo preocupação com áreas de jusante. Isso indica que as áreas mais baixas da cidade são as que mais tem sofrido com danos e perdas materiais ao longo dos anos, como por exemplo o loteamento conhecido como “Vila do Sapo” no Bairro Gercino Coelho. Este local é alvo das enchentes no período estudado e permanece desassistido até o período em que essa pesquisa foi realizada.

Conforme, informado pelos secretários de infraestrutura e meio ambiente, a cidade não possui um setor que avalia os riscos de problemas causados pelas chuvas na área urbana, como, também, não há um responsável à frente da defesa civil municipal que faça o monitoramento das áreas vulneráveis ou alerta de riscos urbanos em períodos de fortes chuvas. Fato este que se reflete na carência de informações sobre os episódios pluviométricos na cidade.

As ruas que não apresentam pavimentação carecem, ainda, mais de projetos de infraestrutura urbana, entretanto, deve-se priorizar aquelas onde o setor habitacional está em crescimento e há movimentação diária de pessoas e veículos. Por fim, fica posto os resultados científicos trabalhados em conjunto com as opiniões dos moradores e a evidenciação dos fatos

por meio das mídias sociais. Assim, a cidade pode crescer harmonicamente visando o melhor para a população local e para as gerações futuras.

## REFERÊNCIAS

AMORIM, Margarete Cristiane de Costa Trindade (Org.). Ritmo climático e planejamento urbano. In: AMORIM, Margarete Cristiane de Costa Trindade; SANT'ANNA NETO, João Lima; MONTEIRO, Ana (Org.). **Climatologia urbana e regional: questões teóricas e estudos de caso**. São Paulo: Outras Expressões, 2013. Cap. 6. p. 173-190.

BAHIA. **Tipologia Climática Thornthwaite e Matther**. 1998. Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia. Disponível em: [https://sei.ba.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=2669&Itemid=710&lang=pt](https://sei.ba.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=2669&Itemid=710&lang=pt). Acesso em: 10 set. 2022.

CASTELHANO, Francisco Jablinski. **O Clima e as Cidades**. Curitiba: InterSaberes, 2020.

COBRADE, **Codificação e classificação Brasileira de Desastres**. 2012. Disponível em <http://www.defesacivil.rj.gov.br/images/formularios/COBRADE.pdf>. Acesso em 10 dez 2022.

CONCEIÇÃO, Renaldo Santos da. **Eventos Pluviométricos extremos e seus impactos na cidade de Jequié – BA**. 2021. 155 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Geografia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **História e Fotos**. 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/candiba/historico>. Acesso em: 23 abr. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Regiões de Influência das Cidades: 2018**. Rio de Janeiro: IBGE, 2020, 192 p. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101728.pdf> Acesso em: 28 abr. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Panorama**. 2019. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/candiba/panorama> Acesso em: 23 abr. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Base de informações do Censo Demográfico 2022. Brasil: IBGE, 2022.

INSITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Sistema IBGE De Recuperação Automática**. 2022. Tabela 202: População residente, por situação do domicílio – Sinopse. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/202#resultado>. Acesso em: 2 maio 2022.

LIMA, Nathan Rodrigues de; PINHEIRO, Gabriela Marques; MENDONÇA, Francisco. Clima urbano no Brasil: Análise e contribuição da metodologia de Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro. **Revista Geonorte**, v. 3, n. 9, p. 626–638-626–638, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufam.edu.br/index.php/revista-geonorte/article/download/aaaa/2329> acesso em: 12 set 2022.



MENDONÇA, Francisco. O estudo do clima urbano no Brasil: evolução, tendências e alguns desafios. In: MONTEIRO, C. A. F. MENDONÇA, Francisco (Org). **Clima urbano**. São Paulo: Contexto, 2019. 2ª ed. p. 175-192.

MONTEIRO, Carlos A. F. Teoria e Clima Urbano: um projeto e seus caminhos. In: MONTEIRO, C.A.F.; MENDONÇA, F.(Org.). **Clima Urbano**. São Paulo: Contexto, 2019. 2ª ed. p. 9-67.

MONTEIRO, C. A. de F. **Teoria e clima urbano**. Série Teses e Monografias, São Paulo:USP/IGeog, n. 25, 1976.

MOREIRA, M.N; NERY, M. G. S. Formação territorial e mobilidade populacional em Candiba-BA. In: **VIII Encontro Baiano De Geografia/X Semana De Geografia da UESB**, 2011. Vitória da Conquista, 2011. Disponível em: <https://docplayer.com.br/5107127-Formacao-territorial-e-mobilidade-populacional-em-candiba-ba.html> Acesso em: 9 de maio 2022.

PIMENTEL, Junívio da Silva. **Diagnóstico geoambiental e considerações sobre o planejamento territorial no município de Candiba - Ba**. 2008. 80 f. Monografia (Graduação) - Curso de Geografia, Departamento de Geografia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, Bahia, 2008.

SUPERINTENDÊNCIA DOS ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA BAHIA. **Balanco hídrico do estado da Bahia**. Salvador: Sei, 1999. 250 p. (Série Estudos e Pesquisas, 45).

TUCCI, Carlos E. M.; BERTONI, Juan Carlos (org.). **Inundações Urbanas na América do Sul**. Porto Alegre: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2003. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Juan-Bertoni/publication/266883894\\_INUNDACOES\\_URBANAS\\_NA\\_AMERICA\\_DO\\_SUL/links/56b352cd08ae3d06a26644e2/INUNDACOES-URBANAS-NA-AMERICA-DO-SUL.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Juan-Bertoni/publication/266883894_INUNDACOES_URBANAS_NA_AMERICA_DO_SUL/links/56b352cd08ae3d06a26644e2/INUNDACOES-URBANAS-NA-AMERICA-DO-SUL.pdf). Acesso em: 10 nov. 2022.

UGEDA JÚNIOR, José Carlos; AMORIM, Margarete Cristiane de Costa Trindade. Reflexões acerca do sistema clima urbano e sua aplicabilidade: pressupostos teórico-metodológicos e inovações técnicas. **Revista do Departamento de Geografia**, p. 160-174, 2016.