UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA – UESB
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA – PPGEO

MANOEL BRAZ SOUZA DE CARVALHO

PRECIPITAÇÕES INTENSAS E SEUS IMPACTOS NA CIDADE DE VITÓRIA DA CONQUISTA - BA ENTRE 1995 E 2023

.

Vitória da Conquista – Ba
Julho de 2025

MANOEL BRAZ SOUZA DE CARVALHO

PRECIPITAÇÕES INTENSAS E SEUS IMPACTOS NA CIDADE DE VITÓRIA DA CONQUISTA - BA ENTRE 1995 E 2023

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (PPGeo-UESB) como requisito para obtenção do título de Mestre em Geografia.

Linha de pesquisa: Dinâmicas da Natureza e do Território.

Orientador: Prof. Dr. Espedito Maia Lima

Vitória da Conquista – Ba
Julho de 2025

Este documento está sob licença CCBY da Creative Commons

Ficha Catalográfica

C326p

Carvalho, Manoel Braz Souza de.
Precipitações intensas e seus impactos na cidade de Vitória da Conquista – BA entre 1995 e 2023 / Manoel Braz Souza de Carvalho, 2025.
172 f.; il. (algumas color.)
Orientador (a): Dr. Espedito Maia Lima.
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós-Graduação em Geografia - PPGEO, Vitória da Conquista, 2025.
Inclui referência F. 151 – 161
1. Áreas de risco. 2. Climatologia urbana - Eventos extremos. 3. Planejamento urbano. 4. Regime pluviométrico. I. Lima, Espedito Maia. II. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós-Graduação em Geografia – PPGEO. T. III.

CDD: 711.4

Catalogação na fonte: ***Karolyne Alcântara Profeta – CRB 5/2134***

UESB – Campus Vitória da Conquista – BA

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA (UESB)
Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação (PPG)
Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGeo/Uesb)
Mestrado em Geografia

FOLHA DE APROVAÇÃO

"PRECIPITAÇÕES INTENSAS E SEUS IMPACTOS NA CIDADE DE VITÓRIA DA CONQUISTA - BA ENTRE 1995 E 2023"

MANOEL BRAZ SOUZA DE CARVALHO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da UESB (PPGeo-Uesb), como requisito para obtenção do título de MESTRE.

Aprovada em: 18 de junho de 2025

Banca Examinadora

Prof. Dr. Espedito Maia Lima (PPGeo/UESB)
(Orientador)

Prof. Dr. Edvaldo Oliveira (UESB)
(Examinador Externo)

Prof.ª Dr.ª Débora Paula de Andrade Oliveira (UESC)
(Examinadora Interna)

Manoel Braz Souza de Carvalho
(Mestrando)

Com gratidão e respeito a sua memória, dedico este trabalho a Meirilane Rodrigues Maia. Uma mulher forte e incansável, que sempre demonstrou coragem diante dos desafios da vida. Seu legado permanece vivo e sua luz nunca se apagará.

Também a minha família e sempre torceu por mim, vocês são minha base. E sobretudo, a minha noiva, Ana lis, com quem passei a compartilhar a vida. Amo todos vocês

Agradecimentos

O presente trabalho dissertativo não poderia ter acontecido sem o apoio, incentivo e participação de algumas pessoas importantes nestes últimos anos.

Em primeiro lugar, não posso deixar de honrar e agradecer a minha eterna orientadora Meirilane Rodrigues Maia, sem o seu incentivo eu não teria trilhado este caminho. Deixo aqui meus sinceros sentimentos de gratidão a você. Sua luz nunca deixará de brilhar entre nós.

Em segundo lugar, à minha família, que diante de todas as circunstâncias sempre torceu por mim desde o início da vida acadêmica. Não posso deixar de agradecer todo companheirismo e incentivo da minha noiva Ana lis, que testemunhou todas as minhas dores, alegrias e superações durante esse período e nunca permitiu que eu desistisse, amo você.

A Espedito, que diante de todas as circunstâncias continuou a me orientar neste desafio e me incentivou até o fim. Sou grato por sua amizade e pelo apoio durante o mestrado. Desejo luz o seu caminho.

A meu irmão Junior, pelas dicas e suporte durante os desafios com o Excel.

A Lauro e Davi, Grandes amigos da graduação para a vida. Deixo aqui meus agradecimentos pelo apoio e parcerias durante toda a vida a acadêmica. Desejo sucesso para vocês em suas carreiras.

A Angélica, por compartilhar vivências e perrengues em Vitória da Conquista durante a graduação e o mestrado. Desejo sucesso para você.

A Leonardo, colega e amigo que o mestrado me trouxe. Agradeço a parceria adquirida nesse período. Seu apoio foi fundamental para o trabalho de campo, nas atividades durante as disciplinas e especialmente nessa reta final. Desejo sucesso sempre.

Aos meus colegas de mestrado, por permitirem um ambiente amigável e produtivo durante esse período. Obrigado a todos.

A todos os professores e funcionários do PPGeo-UESB. Vocês são inspiração e exemplo de dedicação para muitos. Sem vocês, o programa não seria o mesmo.

A Deus, pela dádiva da vida, sou imensamente grato pela oportunidade de existir e por cada sonho que pude concretizar nesta jornada. Agradeço pela liberdade de errar, pelo aprendizado que surge em cada desafio e pelo crescimento que me fortalece a cada dia.

A FAPESB, por fomentar a bolsa de estudos durante esse período e incentivar a pesquisa científica no estado da Bahia.

Resumo

Nota-se que eventos pluviométricos intensos revelam um cenário de grandes vulnerabilidades e riscos associados a fragilidades socioambientais dos sistemas urbanos brasileiros, visto que a maioria dos desastres socioambientais em cidades brasileiras está associado a ocorrência desses fenômenos. Este cenário é evidenciado com relativa frequência na cidade de Vitória da Conquista na Bahia onde episódios de precipitações intensas costumam causar transtornos e impactos socioambientais de diversos tipos há décadas. Assim, o objetivo principal levantado consistiu em analisar os impactos causados pelas precipitações intensas na cidade Vitória da Conquista - BA e suas implicações no espaço urbano entre os anos de 1995 e 2023. Para isso, o estudo em questão foi estruturado sob a abordagem sistêmica, compreendendo a cidade como um geossistema. Foram adotados os pressupostos teórico metodológicos das teorias Sistema Clima Urbano e Sistema Ambiental Urbano sob uma perspectiva geográfica de tais problemáticas urbanas. Notadamente, o aumento expressivo de loteamentos no perímetro urbano a partir da década de 1970 pode ter contribuído para o aumento da vulnerabilidade social e dos riscos hidrológicos ao longo do tempo, tendo em vista as significativas mudanças na dinâmica e estrutura urbana causada por essa rápida transformação do sítio urbano que não considerou o planejamento para cenários futuros, especialmente a existência de problemas associados a drenagem e infraestrutura urbana. As altas taxas de impermeabilização do solo nas áreas mais altas da cidade elevou o nível e volume de escoamento das águas superficiais para áreas mais baixas. Em função disso, a cidade encontra-se numa situação em que precipitações acima de 45 milímetros diários podem causar diferentes tipos de transtornos à dinâmica e estrutura urbana. Com a análise dos dados pluviométricos ficou demonstrado que há alta suscetibilidade da ocorrência de eventos extremos de precipitação anualmente sobre a cidade. Dentre os impactos socioambientais identificados na cidade, os alagamentos, enxurradas e inundações são os mais comuns, todavia, as enxurradas são o principal agravante dos riscos de danos e estrados ao longo dos anos, pois a organização urbana na maior parte da cidade não favoreceu a hidrodinâmica das águas pluviais sobre a área urbana. Dessa forma, junto com um levantamento de dados já existentes, foram cartografadas novas áreas de risco alto ou muito alto na área urbana. Por fim, é preciso reiterar que o estudo aqui demonstrado não se restringe a um trabalho único e acabado. A análise dos impactos socioambientais agravados pelas precipitações intensas em Vitória da Conquista deve ser um exercício constante à medida que a cidade se desenvolve.

Palavras-chave: áreas de risco; eventos extremos; planejamento urbano; regime pluviométrico.

Abstract

It is evident that intense rainfall events expose a scenario of significant vulnerabilities and risks associated with the socio-environmental fragilities of Brazilian urban systems, given that most socio-environmental disasters in Brazilian cities are linked to the occurrence of such phenomena. This scenario is frequently observed in the city of Vitória da Conquista, in the state of Bahia, where episodes of heavy precipitation have caused various types of socio-environmental disruptions and impacts for decades. Thus, the main objective of this study was to analyze the impacts caused by intense rainfall in Vitória da Conquista – BA and their implications on the urban space between the years 1995 and 2023. To this end, the study was structured using a systemic approach, understanding the city as a geosystem. The theoretical-methodological assumptions of the Urban Climate System and Urban Environmental System theories were adopted from a geographical perspective of these urban issues. Notably, the significant increase in land subdivision within the urban perimeter since the 1970s may have contributed to the growth of social vulnerability and hydrological risks over time, considering the substantial changes in the city's dynamics and structure caused by this rapid transformation of the urban site, which lacked planning for future scenarios—particularly regarding problems associated with drainage and urban infrastructure. The high rates of soil impermeabilization in the higher areas of the city have increased the level and volume of surface water runoff toward lower areas. As a result, the city is in a situation where daily precipitation above 45 millimeters can cause various types of disruptions to the urban dynamics and structure. The analysis of pluviometric data demonstrated a high susceptibility to the annual occurrence of extreme precipitation events in the city. Among the identified socio-environmental impacts, flooding, flash floods, and inundations are the most common; however, flash floods are the primary aggravating factor in terms of risks and damage over the years, as the urban organization in most of the city did not facilitate the hydrodynamics of rainwater across the urban area. Accordingly, alongside existing data, new areas of high or very high risk were mapped within the urban area. Finally, it is important to reiterate that the study presented here is not a finished or singular effort. The analysis of socio-environmental impacts exacerbated by intense precipitation in Vitória da Conquista must be a continuous exercise as the city continues to develop.

Keywords: risk areas; extreme events; urban planning; rainfall regime.

Lista de Figuras

Figura 1 – Fluxograma de trabalho adotado para a pesquisa 25
Figura 2 – Representação de um sistema aberto 40
Figura 3 – Fluxograma teórico do Geossistema para Bertrand 43
Figura 4 – O sistema GTP 48
Figura 5 – Evolução dos estudos do clima urbano ao longo do tempo 51
Figura 6 – Diagrama básico do Sistema Clima Urbano 56
Figura 7 – Fluxograma do subsistema hidrodinâmico 59
Figura 8 – Possíveis ações dos impactos hidrometeóricos intensos antes e depois da construção das cidades 63
Figura 9 – Representação tridimensional do relevo do sítio urbano 74
Figura 10 – Painel: Problemas observados em canais de drenagem pela cidade 80
Figura 11 – Evolução de processo erosivo causado por canal de drenagem, entre os bairros Boa Vista e Recreio, próximo ao Rio Verruga, Vitória da Conquista – BA, 2022 84
Figura 12 – Painel: comparativo entre períodos normais e períodos chuvosos nos loteamentos Bateias II e Panorama 87
Figura 13 – Painel: comparativo entre períodos normais e períodos chuvosos na praça Vitor Brito 88
Figura 14 – Notícia sobre os estragos de uma tromba d'água em Vitória da Conquista em 23 de novembro de 1963 103
Figura 15 – Impactos das chuvas em Vitória da Conquista entre 1967 e 1969 105
Figura 16 – Exemplos de alagamentos, enxurradas e inundações na área de estudo 108
Figura 17 – Impactos das enxurradas na Avenida São Geraldo 115
Figura 18 – Alagamentos nas Avenidas Frei Benjamin e Filipinas 118
Figura 19 – Impactos das inundações nos bairros Campinhos e Lagoa das Flores 119
Figura 20 – Inundação no Bairro Alto Maron 120
Figura 21 – Interface entre os planos da cidade e o plano diretor de águas pluviais ou drenagem urbana 137
Figura 22 – Comparação entre canais de macrodrenagem do bairro Candeias e Bairro Ibirapuera em 2021 141
Figura 23 – Impactos das precipitações intensas em vitória da Conquista -BA compreendidos por meio do S.A.U. e S.C.U. 144

Lista de Mapas

Mapa 1 – Mapa de localização da cidade de Vitória da Conquista – BA, 2022 20
Mapa 2 – Divisão política-administrativa do município de Vitória da Conquista - BA em 2025 67
Mapa 3 – Evolução do uso e cobertura da terra sobre a cidade de Vitória da Conquista entre 1985 e 2022 72
Mapa 4 – Hipsometria da área urbana de Vitória da Conquista 76
Mapa 5 – Declividade para a área urbana de Vitória da Conquista 77
Mapa 6 – Rede de macrodrenagem proposta pelo PEMAPES em 2010 82
Mapa 7 – Áreas com risco de desenvolvimento de processos erosivos em Vitória da Conquista 83
Mapa 8 – Relação entre a situação das vias e distribuição do sistema de drenagem 86
Mapa 9 – Tipologia climática para Vitória da Conquista 90
Mapa 10 – Pontos com alagamentos, enxurradas e inundações em Vitória da Conquista entre 2019 e 2023 113
Mapa 11 – Distribuição dos alagamentos, enxurradas e inundações em Vitória da Conquista por bairro 117
Mapa 12 – Levantamento de áreas críticas pelo PEMAPES na cidade de Vitória da Conquista em 2010 122
Mapa 13 – Comparativo entre o levantamento de áreas de risco geológico entre 2012 e 2021 realizado pelo CPRM 123
Mapa 14 – Áreas de risco hídrico indicadas para o ano de 2024 126
Mapa 15 – Bairro de origem dos moradores que responderam o formulário 131
Mapa 16 – Bairros que mais sofrem problemas com as chuvas segundo a percepção dos moradores da cidade 135
Mapa 17 – Detalhe de proposta de implantação de dispositivos redutores de escoamento para o novo PDDU 143

Lista de Quadros

Quadro 1 – Classificação das unidades da paisagem na escala temporo-espacial com base em Bertrand (2004) 44

Quadro 2 – Crescimento populacional em Vitória da Conquista entre 1970 e 2022 69

Quadro 3 – Crescimento da mancha urbana de Vitória da Conquista entre 1985 e 2023 73

Quadro 4 – Descrição das características geoambientais em cada tipologia climática com base em Marcelino 2021 91

Quadro 5 – Repercussão de precipitações intensas em Vitória da Conquista pelos noticiários 99

Quadro 6 – Histórico de episódios negativos deflagrados pelas chuvas em Vitória da Conquista na segunda metade do século XX com base em Viana (1982) 104

Quadro 7 – Tipos de episódios causados pelas chuvas em Vitória da Conquista, registrados na imprensa, 1995/2023 109

Quadro 8 – Classificação dos graus de risco a processos hídricos 124

Quadro 9 – Síntese comparativa dos resultados da Setorização de Áreas de Risco Geológico em Vitória da Conquista 125

Quadro 10 – Perfil dos participantes da pesquisa 130

Lista de Gráficos

Gráfico 1 – Pluviometria Anual Acumulada em Vitória da Conquista entre 1995 e 2023 92
Gráfico 2 – Precipitação média mensal em Vitória da Conquista para o período de 1995 a 2023 93
Gráfico 3 – Registro máximo acumulado de precipitação em 24h em Vitória da Conquista para o período de 1995 a 2023 94
Gráfico 4 – Distribuição mensal dos episódios de precipitação intensa entre 1995 e 2023 96
Gráfico 5 – Relação entre pluviometria acumulada e a quantidade de eventos extremos anuais 97
Gráfico 6 – Bairro de origem dos moradores que responderam o formulário..... 123

Lista de abreviaturas e siglas

CEMADEM	Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais
COBRADE	Codificação e Classificação Brasileira de Desastres
COMDEC	Coordenadoria Municipal de Defesa Civil
CPRM	Serviço Geológico do Brasil
ESMET	Estação Meteorológica de Vitória da Conquista
GTP	Geossistema Território e Paisagem
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
PDDU	Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano
PEMAPES	Plano Estadual de Manejo de Águas Pluviais e Esgotamento Sanitário
PMVC	Prefeitura Municipal de Vitória da Conquista
S.A.U.	Sistema Ambiental Urbano
S.C.U.	Sistema Clima Urbano
SIG	Sistema de Informação Geográfica
TGS	Teoria Geral dos Sistemas
UESB	Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
2	GEOGRAFIA, CLIMA E CIDADES: UM OLHAR SOBRE OS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS	28
2.1	A geografia e as questões socioambientais: breve discussão.....	30
2.2	Abordagem sistêmica na Geografia: Ascenção do Geossistema no estudo da categoria paisagem.....	36
2.3	Sistema Clima Urbano (SCU): Uma proposta sistêmica e geográfica sobre os problemas urbanos	50
2.3.1	O subsistema Hidrometeórico	58
2.4	Eventos pluviométricos extremos e suas implicações em áreas urbanas: Cenários de riscos e vulnerabilidades	61
3	CARACTERIZAÇÃO DA PAISAGEM URBANA CONQUISTENSE	67
3.1	Aspectos físicos do sítio urbano de Vitória da Conquista	71
3.2	Drenagem urbana e impactos pluviais em Vitória da Conquista	78
3.3	Eventos extremos de precipitação intensa: análise dos dados pluviométricos	89
3.4	Histórico de impactos dos eventos extremos na cidade	102
4	IMPACTOS DOS EVENTOS EXTREMOS DE PRECIPITAÇÃO EM VITÓRIA DA CONQUISTA ENTRE 1995 E 2023	107
4.1	Levantamento de áreas impactadas por precipitações intensas na atualidade	112
4.2	Análise das áreas de risco hidrológico em Vitória da Conquista	121
4.3	Percepção socioambiental sobre os impactos pluviométricos na cidade	128
4.4	Plano diretor e controle de impactos pluviais na cidade de Vitória da Conquista: uma breve análise	136
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	146
6	REFERÊNCIAS	151
	APÊNDICES	162

1 INTRODUÇÃO

O papel fundamental da ciência geográfica é procurar explicar os fenômenos ocorridos com a interação entre a sociedade a natureza sobre o espaço geográfico. Para isso, possui uma vasta linha de abordagens e categorias de análise que permitem uma multiplicidade de enfoques e em diferentes escalas que podem ser amplamente aplicados a gestão e planejamento territorial.

No que diz respeito aos espaços urbanos, é possível inferir que ocorrem as mais complexas interações entre sociedade e natureza sobre estes espaços. Assim, os estudos sobre as cidades têm um papel fundamental para a Geografia. São nas cidades, são onde ocorrem as mais diversas manifestações entre os aspectos socioespaciais e ambientais que corrobora para que a dinâmica desse sistema seja amplamente retrabalhada ao longo do tempo.

Desse modo, as cidades são compostas por diversos elementos sociais, ambientais e tecnológicos, e configuram-se como sistemas integrados que permitem um funcionamento mediado por ordens e leis socioeconômicas, tendo em vista o sistema econômico global. Os espaços abrangidos pelas cidades também interferem na dinâmica natural do sistema ambiental, visto que os equipamentos e processos urbanos apresentam significativas mudanças na cobertura vegetal, na paisagem natural e no clima local.

Nessa ótica, a Climatologia Geográfica insere-se como um importante campo científico que busca introduzir uma abordagem geográfica do clima. Esse campo é destacado na pesquisa e têm sua importância pelas abordagens climatológicas do espaço geográfico, pois leva em consideração tanto a incidência das atividades humanas sobre as cidades quando o conjunto de parâmetros climáticos sobre tais espaços.

As transformações físicas na superfície causadas pela urbanização desviam os cursos d’água, modela as formas de relevo e interrompe diversos processos naturais. A mudança brusca nestes ambientes em prol da urbanização altera os padrões habituais da natureza, especialmente nos ritmos climáticos em escala local. Nesse sentido, é possível dizer que a complexidade dos espaços urbanos revela a mais estreita relação entre sociedade e natureza sistematizando-se a todo instante no espaço geográfico.

Em contrapartida, ao mesmo tempo que as cidades se apresentam como maior produto da sociedade capitalista, esses sistemas não deixam de estar sujeitos a diferentes riscos que manifestam eventualmente na natureza, como precipitações intensas, terremotos, tsunamis, epidemias, mudanças climáticas e entre outros.

Para entender esse dinamismo é importante conhecer como os grupos sociais ocuparam e transformaram a paisagem urbana. Quando não se segue um projeto de urbanismo adequado às características climáticas e ambientais locais, pode desencadear condições para que vulnerabilidades socioambientais sejam postas em risco mediante anomalias que eventualmente acontecem no sistema climático. Todavia, esses riscos não devem ser direcionados apenas aos tipos de tempo atmosféricos, mas o conjunto como um todo, ou seja, as condições socioespaciais da cidade e a dinâmica do clima local.

No caso do Brasil, é possível observar uma variedade de espaços urbanos com ambientes instáveis e sistemas vulneráveis a eventos climáticos como deslizamentos, inundações, enchentes, chuvas torrenciais e outros que, eventualmente, repercutem com frequência nos noticiários locais, regionais e nacionais. Grande parte do cenário de desastres socioambientais no Brasil está diretamente ligado a ocorrências de eventos climáticos extremos, que anualmente deixa inúmeras famílias desabrigadas e vítimas fatais por todo território nacional.

A esse respeito, entre 1991 e 2023 o Brasil acumulou cerca de 5 mil óbitos, 9,6 milhões de pessoas desabrigadas e mais de 200 milhões de pessoas afetadas em decorrência de eventos climáticos em levantamento realizado pelo Sistema Integrado de Informações Sobre Desastres (S2ID, 2023). Nesse levantamento, é importante destacar que aproximadamente 3,6 mil dos óbitos registrados estão relacionados a eventos hidrológicos como alagamentos, chuvas intensas, enxurradas e inundações.

A maior parte das ocorrências deflagram em áreas urbanas, onde os níveis de impermeabilização dos solos alteram significamente a circulação e infiltração da água sobre a superfície. Nesse sentido, os modelos de ocupação territorial e desenvolvimento da infraestrutura urbana podem expressar os níveis de exposição aos riscos climáticos e de vulnerabilidade socioambiental da população em uma determinada cidade. Com base nos referidos dados, observa-se que as cidades brasileiras enfrentam desafios perante cenários de eventos climáticos adversos.

Historicamente, o processo de urbanização brasileira foi marcado por um crescimento acelerado, desigual e com pouco planejamento que desconsiderou

inúmeros cenários de desastres ambientais e produziu cidades com diversos problemas socioambientais. A expansão de várias cidades pelo país ocorreu sem planejamento adequado, resultando na ocupação de áreas de risco, desmatamento desenfreado e sobrecarga dos sistemas hídricos. Como consequência, desastres ambientais, como enchentes, deslizamentos e ilhas de calor, tornaram-se frequentes e afeta, sobretudo, as populações mais vulneráveis.

Até a segunda década deste século, observou-se uma lógica de desenvolvimento urbano voltada para o mercado de especulações imobiliárias em detrimento da sustentabilidade. Essa perspectiva elevou os níveis de desigualdades socioespaciais no cenário das cidades brasileiras e efeitos negativos causados por tragédias ambientais são mais dolorosos nos espaços de maior vulnerabilidade socioespacial. Nessas condições, diversas cidades carecem de infraestrutura e equipamentos urbanos apropriados para o funcionamento do sistema urbano adequado.

Essa afirmação não apenas contempla as grandes cidades e as metrópoles brasileiras pois, considera-se que também houve crescimento populacional e urbano de cidades pequenas e médias desde a década de 1970 pelo território nacional. Nota-se que a excepcionalidade de eventos pluviométricos intensos revela um cenário de grandes vulnerabilidades e riscos associados a fragilidades socioambientais dos sistemas urbanos brasileiros, visto que a maioria dos desastres ambientais nas cidades brasileiras estão associados a ocorrência desses fenômenos, especialmente os eventos hidrológicos.

A ocorrência destes eventos tem acarretado cada vez mais impactos negativos em ambientes urbanos além de danos e estragos irreparáveis em certos casos. Isso revela a exposição aos riscos climáticos e a importância de estudos e ações que possam erguer soluções práticas para as cidades brasileiras.

Como exemplo disso, o Sistema Clima Urbano (S.C.U.) é evidenciado como uma proposta metodológica que visa compreender as interações entre as cidades e as variantes climáticas. Monteiro (2019), tornou-se um pesquisador pioneiro em climatologia geográfica no Brasil e com sua proposta teórico metodológica denominada Sistema Clima Urbano (S.C.U.), observou que as cidades e metrópoles brasileiras, por motivos de diversas naturezas, “apresentam deficiências congênitas e crônicas: crescem em proporção inversa à capacidade administrativa de planejá-las e dotá-las de infraestrutura.” (Monteiro, 2019, p. 56).

Para isso, considera-se as cidades como um sistema aberto onde as variáveis antrópicas e climáticas estabelecem interrelações mútuas. Para Monteiro (2019, p.19) o clima urbano “é um sistema que abrange o clima de um dado espaço terrestre e sua urbanização”. Ele admite que, como toda organização complexa, o clima das cidades admite uma visão sistêmica com vários graus hierárquicos e diferentes níveis de resolução.

Corroborando com Duarte (2022, p. 19), as cidades são os lugares onde os impactos ambientais alcançam maior notoriedade e, por isso, são os locais mais apropriados para pesquisar as nuances do clima com o ambiente construído, com os modos de vida urbana e com todo cotidiano social. Nesse sentido, é na cidade que se faz mais necessário o estudo do clima.

Monteiro (2019) salienta que as distintas atividades urbanas, serviços de transporte, comunicação, instalação de equipamentos urbanos, aprimoramento da qualidade ambiental urbana e entres outros, faz com que as cidades sejam “os lugares onde as resultantes ambientais configuram-se como obra conjunta de uma natureza retrabalhada aos propósitos do viver humano” (Monteiro, 2019, p. 10). Assim, se explica a maior concentração de serviços, mercadorias e da própria população mundial nos ambientes urbanizados.

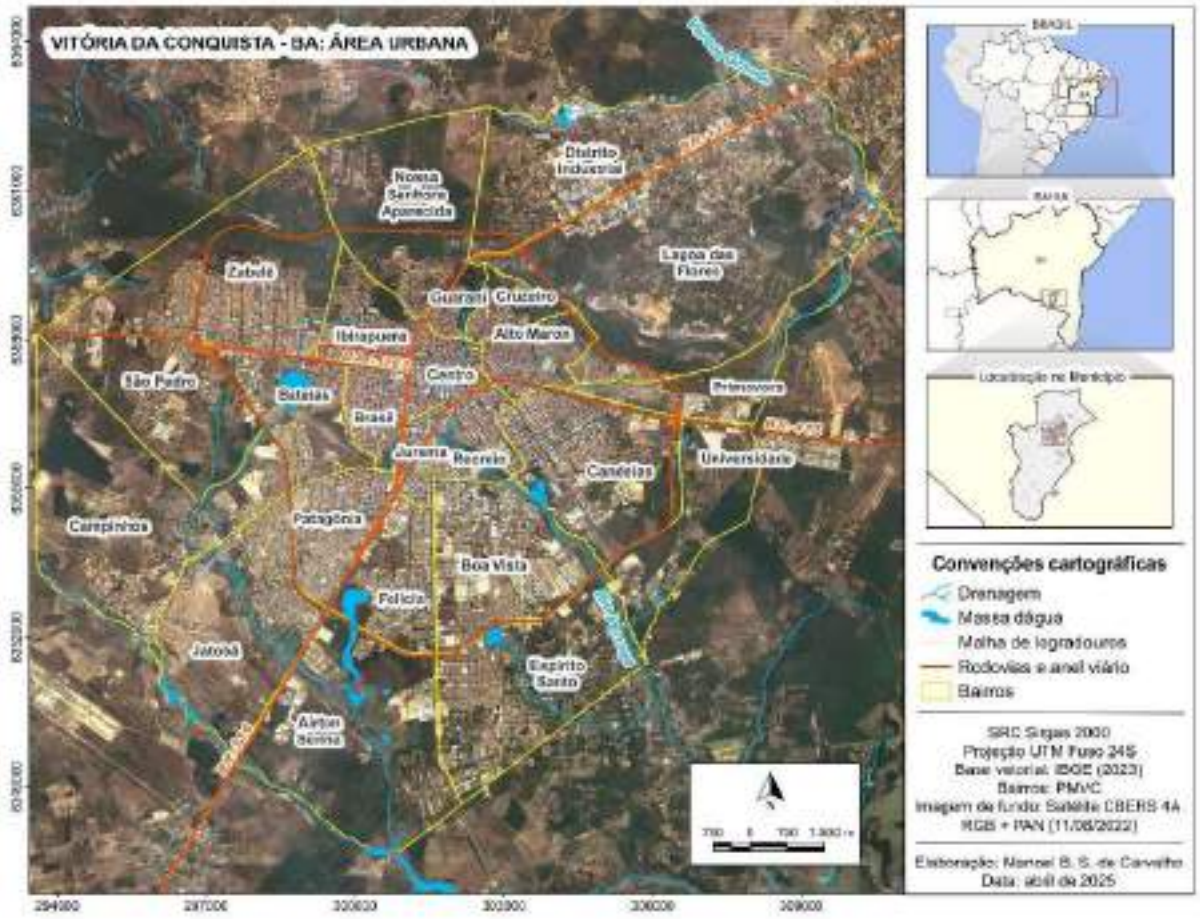
O crescimento populacional e, por seguinte, a expansão urbana pelo mundo exigem maior atenção em relação a série de problemas socioambientais que esse processo cria, excepcionalmente, quando agravados por comportamentos adversos da natureza e da sociedade.

Desse modo, o processo de organização territorial, os níveis de desigualdade social, as condições da infraestrutura urbana e a intensidade da urbanização de uma cidade pode interferir positiva ou negativamente nos efeitos do clima sobre esses espaços e refletidos na sociedade. Contudo, na realidade brasileira encontra-se diversos casos de habitações edificadas sobre áreas de risco, populações sem acesso adequado a infraestrutura urbana adequada e saneamento básico e poucos debates sobre essa temática nas gestões municipais. Assim, entende-se que o crescimento urbano acompanhado de atividades e ações poucos eficientes, do ponto de vista organizacional, pode agravar os níveis de vulnerabilidade social e riscos de desastres ambientais.

Alguns desses cenários podem ser observados com relativa frequência na cidade de Vitória da Conquista na Bahia (Mapa 1), onde anualmente as chuvas

costumam causar danos, transtornos e prejuízos materiais para a população e infraestrutura urbana. Portanto, estes atributos se enquadram como problema norteador para o tema dessa pesquisa.

Mapa 1 – Mapa de localização da cidade de Vitória da Conquista – BA, 2022



Fonte: CBERS 4A; PMVC; IBGE
Elaborado pelo autor

O crescimento urbano de Vitória da Conquista, assim como em várias outras cidades brasileiras, foi marcado pelo rápido aumento populacional, potencializado, principalmente, pelo processo de migração campo-cidade e de pessoas vindas de outros municípios em busca de melhor qualidade e condições de reprodução da vida. Seu crescimento urbano concentrou-se a partir da década de 1970, dada a sua importância socioeconômica para a Mesorregião Centro Sul da Bahia e a forte ascendência do setor imobiliário, que detém considerável influência sobre a produção do espaço conquistense até a década presente.

Notadamente, o aumento expressivo de loteamentos no perímetro urbano a partir da década de 1980 pode ter contribuído para o aumento da vulnerabilidade

social e dos riscos hidrológicos ao longo do tempo, tendo em vista as significativas mudanças na dinâmica e estrutura urbana causada pela rápida transformação do sítio urbano que não considerou o planejamento adequado para cenários futuros, especialmente a existência de problemas associados a drenagem e infraestrutura urbana.

Em decorrência desses fatos, há de se mencionar o tempo lento para a chegada de investimentos em infraestrutura urbana em algumas áreas da cidade. Até o presente momento, é possível notar loteamentos com mais de uma década de existência sem um sistema de drenagem e sem pavimentação de ruas. Também, há canais de micro e macrodrenagem com pouca efetivação que deixam áreas da cidade alagadas ou até inundadas a depender da pluviometria acumulada. Tal problemática não é exclusiva da cidade de Vitória da Conquista, pois muitas outras cidades brasileiras encontram-se nessas mesmas condições.

Outo fator importante que corroborou para o agravamento dos impactos pluviais na cidade está associado à expansão do traçado urbano evoluir para a vertente da Serra do Periperi[1]. A impermeabilização do solo nas áreas mais altas da cidade elevou o nível e volume de escoamento das águas superficiais para áreas mais baixas. Em função disso, a cidade encontra-se numa situação em que precipitações acima de 45 milímetros diários podem causar diferentes tipos de transtornos à dinâmica e estrutura urbana, com relevância para as áreas próximas a encosta da Serra. Não obstante, há outras áreas que apresentam situações de alagamentos, enxurradas e inundações que também chamam a atenção para ações mitigadoras.

Na literatura sobre esta cidade é possível constatar nos trabalhos de Veiga, *et al.* (2002); Soares, *et al.* (2016); Maia *et al.* (2017); Barbosa, *et al.* (2017); Lopes, *et al.* (2019) e Carvalho e Maia (2021), além de outros, que são diversos os problemas relacionados a chuvas intensas em Vitória da Conquista, como enxurradas, alagamentos, assoreamento dos canais pluviais, ravinamento do solo, famílias desabrigadas e danos a infraestrutura urbana. Além disso, é constantemente anunciado nos veículos de imprensa os transtornos agravados pelas chuvas na cidade em períodos chuvosos.

Nesse sentido, o sítio urbano da cidade de Vitória da Conquista foi escolhido para configurar o recorte espacial dessa pesquisa por se tratar de uma cidade de

[1] Decreto N° 9.480/99 – Cria o Parque Municipal da Serra do Periperi, com os limites que especifica e dá outras providências

tamanha relevância regional e por seu elevado crescimento urbano nas últimas 4 décadas. Por sua vez, sua notoriedade faz com que estudos dessa natureza possam agregar ao desenvolvimento urbano e social da cidade em questão.

Sendo assim, a dissertação está estruturada em: introdução, seções I, II, III e considerações finais. Na introdução, buscou-se apresentar e situar o leitor acerca do tema da pesquisa, da escolha da justificativa e do percurso metodológico que possibilitou o desenvolvimento dos estudos realizados.

Na seção I são apresentadas as reflexões teóricas acerca da evolução da abordagem sistêmica em Geografia, a importância dos estudos do Sistema Clima Urbano e suas aplicações em cidades brasileiras, tendo como subsistema de interesse o hidrometeórico, que se enquadra no âmbito desta pesquisa. Também é levantada a discussão acerca dos impactos ambientais urbanos em cidades brasileiras, destacando os riscos climáticos e vulnerabilidades socioambientais como principais agentes que contribuem para o agravamento dos impactos pluviais em áreas urbanas.

Na seção II, é feita a caracterização da área de estudo, desde sua estruturação urbana até os fatores que contribuíram para o agravamento dos impactos socioambientais nas últimas décadas, como também, a análise das características geoambientais do sítio urbano, do sistema de drenagem urbana, dos dados pluviométricos e a identificação dos eventos extremos de precipitação.

Por fim, a seção III apresenta a discussão e resultados de todos os estudos realizados em campo, levantamento de dados e informações e a sistematização desses dados em resultados que a pesquisa buscou alcançar com as propostas aqui estabelecidas.

É importante salientar que a pesquisa em questão teve parecer consubstanciado pelo Conselho de Ética da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), sendo assim, autorizada para ser realizada no âmbito científico. A referida autorização pode ser consultada através da Plataforma Brasil através do número CAAE 73810323.3.0000.0055 ou buscando pelo título da pesquisa.

A pesquisa parte do pressuposto de que a cidade de Vitória da Conquista é eventualmente acometida por episódios de precipitações intensas que costumam provocar danos e revelar fragilidades na infraestrutura e dinâmica urbana. Assim, objetivo geral e específicos foram previamente colocados em pauta na busca da realização deste estudo e, para isso, o objetivo principal levantado consiste em

analisar os impactos causados pelas precipitações intensas na cidade Vitória da Conquista - BA e suas implicações no espaço urbano entre os anos de 1995 e 2023.

Vale ressaltar que o recorte temporal se deu, principalmente, em consideração a implantação da Estação Meteorológica de Vitória da Conquista (ESMET) no ano de 1995 localizada no Campus da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), estação essa que tem maior registro de dados pluviométricos históricos para a cidade.

Para dar sustentação deste objetivo geral e ser possível alcançar algumas etapas fundamentais foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos: I) Analisar o regime pluviométrico da área de estudo e a ocorrência de eventos extremos de precipitação a partir do levantamento de dados pluviométricos; II) Localizar os tipos de ocorrências causadas pelos eventos extremos de precipitação; III) Classificar as áreas de risco aos eventos extremos de precipitação com base nos episódios identificados ao longo do recorte temporal estabelecido; IV) Apresentar informações que possam cooperar com o planejamento da cidade de Vitória da Conquista – BA.

Para tratar o objeto de estudo, ou seja, a cidade de Vitória da Conquista, foi levado em consideração uma abordagem sistêmica, onde a cidade pode ser considerada como um sistema aberto e homogêneo, sujeito a variações internas e influenciadas pelo sistema natural e social.

Sob o pensamento sistêmico organizado por Bertalanffy (2015), é possível estabelecer, dentro de um estudo geográfico, uma melhor investigação dos problemas socioambientais, posto que tais problemas podem ser explicados a partir da interação entre os subsistemas natural e social sobre o espaço urbano. Desse modo, numa análise geográfica, a cidade configura-se como um geossistema complexo, onde os fenômenos naturais, sociais e econômicos interagindo entre si sobre a superfície formam a paisagem urbana.

Nas cidades, os problemas concebidos no âmbito urbano podem expor diferentes níveis de riscos e vulnerabilidade socioambiental, onde uma sociedade mal estruturada pode estar exposta a problemas de diferentes graus e escalas. Nessa perspectiva, estudos que levam em consideração os aspectos internos e externos que influem sobre a dinâmica urbana é essencial para compreender sua integridade. Sobre esse aspecto, a análise do clima urbano permite compreender as particularidades do sistema climático das cidades sem desconsiderar a influência urbana sobre a atmosfera e vice-versa. Assim, é possível trazer à tona a singularidade de cada subsistema, abrangendo desde as particularidades da formação social e

urbana até o desencadeamento de problemas agravados pelas condicionantes climáticas.

Desse modo, para compor essa análise dos impactos das precipitações intensas sobre a área de estudo, a pesquisa seguiu com proposta teórico metodológica o Sistema Clima Urbano (S.C.U.) proposta por Monteiro (1976) em seu subsistema hidrometeórico (impactos meteóricos). O S.C.U enfatiza as variações rítmicas da atmosfera sobre as cidades com base na sua interação com o ambiente urbano, e por isso, é subdividido em três subsistemas (Subsistema Termodinâmico, Físico-Químico e Hidrometeórico) que estão diretamente influenciados por um sistema maior, a cidade.

Essa proposta teórica permite uma perspectiva mais abrangente dos problemas socioambientais das cidades que inferem diretamente sobre cada um dos três subsistemas do clima urbano, culminando com a elaboração de diretrizes que possam propor melhorias nas condições de vida nas cidades (Mendonça, 2004). Segundo Monteiro (1976), o S.C.U. busca compreender a interação entre diversos fatores climáticos que influenciam a qualidade de vida dos habitantes das cidades e, por meio dessa abordagem, o autor pretendia estabelecer estratégias de planejamento que poderiam propiciar aos ambientes urbanos iniciativas mais sustentáveis e confortáveis do ponto de vista climático.

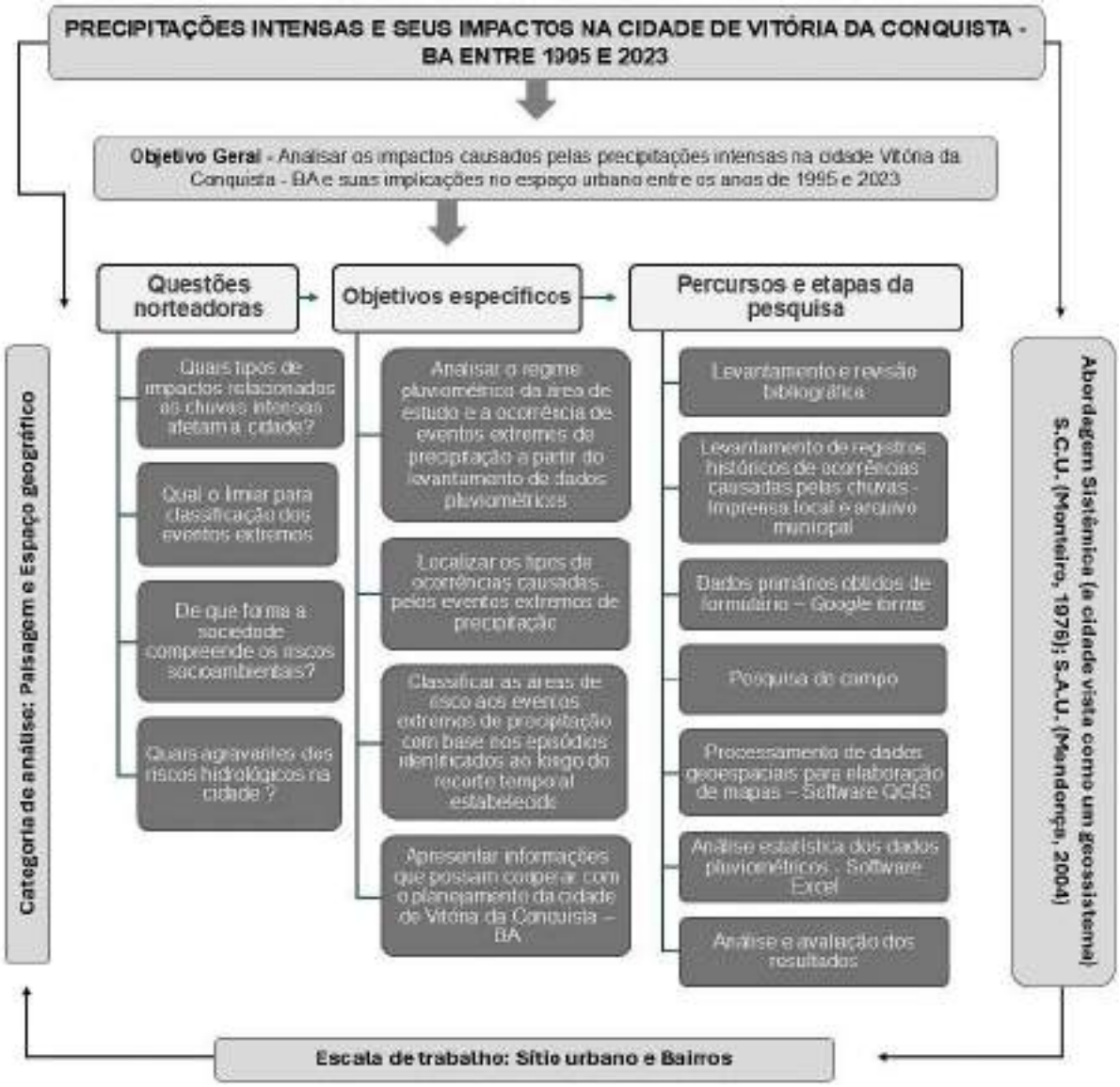
No tocante ao subsistema hidrometeórico adotado para o estudo em questão, este propõe-se em analisar as os impactos das precipitações sobre áreas urbanas que, quando manifestadas de forma intensa, são capazes de causar episódios negativos nesses ambientes, perturbando e desorganizando-o.

Não obstante, Mendonça (2004) sugere o Sistema Ambiental Urbano (S.A.U.) como uma ampliação dessa proposta inicial de Monteiro. Nesse ponto de vista, o autor ver o S.A.U. como uma proposta de abordagem dos problemas socioambientais urbanos de maneira integrada, holística e conjuntiva (Geossistema). Esse autor incorpora outros fatores ambientais para a análise mais ampla do sistema urbano, como a vegetação, o relevo, solo, água e entre outros. Assim, parte da premissa que a dinâmica dos elementos que formam a materialidade urbana como um todo exercem influência sobre os problemas socioambientais nas cidades e, que em quase todas as cidades, esses problemas surgem como resultado dessa complexa interação.

Isso posto, a análise dos ambientes urbanos deve partir do contexto no qual este se desenvolveu, assinalando a escala da manifestação do problema, como

bairro, cidade, município e entre outros. Há também de identificar os atores sociais envolvidos, pois, as ações humanas sobre os espaços urbanos podem conduzir ao agravamento dos riscos e das vulnerabilidades socioambientais. Com isso, os aportes teóricos norteadores da pesquisa seguem com os pressupostos metodológicos da teoria monteiriana, em maior parte, e da geografia socioambiental de Francisco Mendonça (2001 e 2004) como também as derivações provenientes da abordagem sistêmica no âmbito da Geografia (Figura 1).

Figura 1 – Fluxograma de trabalho adotado para a pesquisa



Fonte: Elaborado pelo autor

As condicionantes necessárias para essa abordagem levam em consideração tanto os fatores ambientais quanto as sociais pautadas, sobretudo, por uma abordagem geográfica dos problemas socioambientais em Vitória da Conquista. Deste

modo, compõe parte deste estudo a análise dos aspectos geoambientais do sítio urbano, a temporalidade e espacialidade das chuvas, a repercussão de ocorrências ligadas aos impactos das chuvas e os impactos da urbanização no direcionamento e fluxo das águas pluviais (Monteiro, 1976; Mendonça, 2004; Lima e Amorim, 2014; Tucci, 2003)

Nessa direção, estabeleceu-se as seguintes etapas para o plano de trabalho: Primeira etapa: Levantamento teórico sobre as temáticas que fundamentam esta pesquisa, dentre as quais se destacam: impactos socioambientais urbanos; abordagem geossistêmica na geografia; eventos extremos de precipitação no território brasileiro; clima urbano; riscos, vulnerabilidades e resiliência urbanos; urbanização e aspectos geoambientais de Vitória da Conquista.

A segunda etapa diz respeito a todo levantamento primário dos dados e informações para sistematização da pesquisa, para essa etapa tivemos três momentos diferentes. No primeiro momento foi feito um detalhado levantamento de informações sobre episódios extremos de precipitação e suas repercussões na cidade de Vitória da conquista por meio da imprensa jornalística local e do arquivo público municipal.

No segundo momento, foi aplicado um questionário online por meio do *Google Forms* para os moradores e representantes de cada bairro da cidade para entender a percepção socioambiental da sociedade perante os impactos das chuvas na cidade como um todo (ver apêndice 2). Também foi realizada uma entrevista semiestruturada com os representantes da Defesa Civil Municipal (ver apêndice 1) para entender melhor a dinâmica de atuação e monitoramento do cenário conquistense. Ademais, também se realizou uma visita técnica em alguns locais onde houve relatos sobre problemas com chuvas identificados anteriormente.

O terceiro momento dessa etapa, foi levantado e analisado todos os dados pluviométricos necessários para entender a variabilidade das chuvas e a ocorrência de eventos extremos de precipitação em níveis diários. Convém relatar, que durante a pandemia da COVID – 19, a Estação Meteorológica de Vitória da Conquista (ESMET) que é dirigida pelo Departamento de Geografia e localizada no Campus da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) não registrou dados pluviométricos durante o período de 24/03/2020 a 10/08/2021, sendo necessário recorrer ao pluviômetro automático mais próximo monitorado pelo Centro Nacional

de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN) localizado no estádio Lomanto Júnior aproximadamente três quilômetros da ESMET.[2]

Na terceira etapa, foi realizado todo trabalho de sistematização de dados e fundamentação teórica. Para a análise dos dados pluviométricos, optou-se pelo uso do software Excel que apresenta diversas ferramentas estatísticas para manipulação de dados e geração de gráficos. No caso em questão, o uso da ferramenta chamada tabela dinâmica facilitou a filtragem de todos os dados. Para a análise dos dados geoespaciais e geração de mapas e cartogramas optou-se para o uso do software Qgis que agrupa outra infinidade de ferramentas operacionais para tratamento de dados organizados em um Sistema de Informação Geográfica (SIG).

Com essas proposições, a elaboração da dissertação buscou alinhar todos os objetivos, etapas e procedimentos metodológicos de forma crítica, visto que a concretização deste material é sinônimo de um trabalho que une a teorização e a prática dos conhecimentos geográficos com vistas para o planejamento social e ambiental da cidade em questão.

[2] As coordenadas da ESMET são: Latitude: -14.885, Longitude: -40.801, enquanto o pluviômetro monitorado pelo Cemaden são: Latitude: -14.87, Longitude -40.827 e está identificado pela codificação 293330703A

2 GEOGRAFIA, CLIMA E CIDADES: UM OLHAR SOBRE OS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS

As cidades, forma concretizada do processo de urbanização, compreendidas por meio das aceleradas atividades industriais capitalistas emergentes da segunda metade do século XIX, trouxeram à tona uma série de problemas urbanos, relacionados, sobretudo, ao “inchaço” populacional (Sposito, 2020).

Veyret (2019) salienta que, nos países em desenvolvimento, as imensas concentrações urbanas explicam por que os níveis de vulnerabilidade são maiores em relação aos países ricos. Tal assertiva se explica pelo fato de os riscos de perdas materiais e humanas serem consideráveis para as populações dessas economias mais frágeis. Assim, os problemas acendidos pela “explosiva” urbanização em diversas cidades pelo mundo nos últimos dois séculos passaram a constituir-se como uma das temáticas mais importantes da ciência moderna (Tucci; Bertoni, 2003).

No Brasil, as mudanças significativas no cenário urbano passaram a ser mais evidentes a partir da década de 1950 com o impulsionamento de atividades industriais nos centros urbanos e consequentemente com o êxodo rural. O incerto cenário econômico e as inseguranças na manutenção da vida do campo fizeram as recentes atividades industriais nas cidades se tornarem os principais atrativos para novas oportunidades de trabalho. Em contrapartida, a grande parte da população migrante ficou sujeita a falta de moradia digna, de empregos, de qualidade de vida e designados a ocupação de áreas impróprias, deixando mais evidente as desigualdades socioespaciais na paisagem urbana.

Mendonça (2019) afirma que a rapidez com que os movimentos migratórios aconteceram no Brasil promoveu cidades com expressiva degradação das condições de vida e do ambiente urbano, tendo como consequência disso a ocupação de várias áreas de risco, que tem corroborado para o agravamento dos riscos e vulnerabilidades socioambientais. Nesse sentido, infere-se que o crescimento da maioria das cidades brasileiras ocorreu sem a implantação de uma infraestrutura urbana adequada que fosse capaz de impedir a degradação dos ambientes urbanos, corroborando para o surgimento de diversos problemas de ordem ambiental, dentre eles, o clima urbano (Amorim, 2013).

Nesse contexto, Almeida (2012) chama a atenção pelos altos níveis dos riscos e vulnerabilidades socioambientais existentes nas cidades brasileiras. O autor

demonstra em seu estudo que a magnitude dos perigos naturais no Brasil tem relação com as modificações substanciais no ciclo hidrológico natural, e esses cenários são mais perceptíveis nas cidades, notadamente sobre as populações mais pobres. Com efeito, certos fatores na ocupação do território brasileiro designaram algumas condições perfeitas para o agravamento dos desastres proveniente de fenômenos naturais, dos quais os efeitos das precipitações intensas em toda temporada, fazem muitas cidades brasileiras vivenciarem um estado de caos (Cardoso, *et al.* 2020).

Tal fenômeno é caracterizado pela intensidade e o tempo em que ocorre as precipitações, podendo se manifestar nos diferentes estados da água na atmosfera. A severidade dos impactos sobre a superfície geralmente é agravada pela constância dos períodos chuvosos, que de certa forma, encharcam o solo e elevam os riscos de deslizamentos e inundações. No caso das áreas urbanas os riscos hidro climáticos podem ser ainda maiores, tendo em vista os altos níveis de impermeabilidade do solo, as ocupações de áreas ambientalmente vulneráveis, as inconsistências dos sistemas hídricos e as dificuldades de recomposição desses ambientes.

Nesse sentido, os estudos dos impactos socioambientais urbanos relacionados aos eventos pluviométricos intensos será a principal temática a ser trabalhada nessa seção, descantando especialmente a trajetória e o papel da Geografia nos estudos socioambientais e as proposições teóricas basilares nessa vertente de pensamento sobre a realidade das cidades brasileiras.

Na literatura geográfica brasileira, destacam-se, especialmente as produções de Monteiro (1976) com a teoria Sistema Clima Urbano (S.C.U.), Mendonça (2004) com uma releitura dessa abordagem na configuração do Sistema Ambiental Urbano (S.A.U.) em sua Geografia Socioambiental. Ambas propostas, apresentam fatores importantes para o planejamento urbano, pois oferecem abordagens sistêmicas para compreender e mitigar os impactos ambientais nas cidades.

De um lado, o S.C.U. de Monteiro (1976) permite analisar a dinâmica climática das áreas urbanas, considerando fatores como ilhas de calor, poluição atmosférica e variações microclimáticas. Essa abordagem apresenta pontos de vistas importantes para o desenvolvimento de estratégias de adaptação às mudanças climáticas e para a criação de políticas públicas voltadas à melhoria da qualidade ambiental urbana.

Por outro lado, ao instituir o S.A.U., Mendonça (2004) amplia essa perspectiva ao integrar aspectos socioambientais e urbanos, permitindo uma análise mais abrangente da relação entre o ambiente e a sociedade. Essa abordagem contribui

para o planejamento de cidades mais sustentáveis, considerando a interação entre infraestrutura, ocupação do solo e qualidade de vida. Ambas as propostas são referências na geografia urbana e climatologia, e podem auxiliar na formulação de políticas que promovam um desenvolvimento urbano mais equilibrado e resiliente. Desse modo, inicia-se a discussão rememorando as trajetórias sobre as questões socioambientais no âmbito da Geografia.

2.1 A Geografia e as questões socioambientais: uma breve discussão

A Geografia, desde a sua sistematização como ciência moderna no início do século XIX, passou a mergulhar nos estudos dos fenômenos naturais, sociais, políticos, culturais e econômicos, fundamentados, sobretudo, na dinâmica da relação entre sociedade e natureza sobre a superfície. Assim, no início, “a Geografia se constituiria como a ciência que estudaria todos os fenômenos organizados espacialmente” (Corrêa, 2000, p. 18).

Ribeiro (2010) destaca que desde o século XIX a Geografia já apresentava pistas de como encarar os problemas emergentes ao propor como objeto de estudo a relação sociedade-natureza. No entanto, sua trajetória na tentativa de se estabelecer como ciência geográfica foi marcada por grandes mudanças conceituais e metodológicas ao longo do tempo, exigindo uma série de condições históricas para poder se objetivar no contexto científico e na busca do seu objeto de estudo (Moraes, 1989).

Verdum (2005, p. 91) salienta que a base conceitual que os geógrafos utilizavam para tratar da relação sociedade-natureza foi se alterando no transcorrer do tempo com o avanço da produção científica. No início, a relação homem-natureza era a principal preocupação que os geógrafos tinham nesse sentido, o que diferenciava a Geografia de outras áreas do conhecimento. Esse autor adverte que, nessa perspectiva de análise, a natureza era considerada como externa ao homem e este era visto como um ser biológico nessa relação, ou seja, uma forma de naturalização do homem. Assim, os geógrafos enfrentavam dificuldades de elaborar um método que sugeria estudar a unidade sociedade-natureza.

Nesta discussão, podemos citar dois momentos distintos na análise da paisagem em Geografia. O primeiro data-se até meados da década de 1920 com a

abordagem naturalista dos elementos da paisagem, onde os aspectos naturais e físicos eram entendidos como de maior importância sobre os elementos socioculturais. O segundo momento tem maior efetivação a partir da década de 1950, quando os aspectos da paisagem passa a serem vistos de forma homogênea, entendendo a sociedade e a natureza como componentes mútuos deste conceito (Schier, 2003).

Numa breve revisão, ao longo do século XX até meados da década de 1950, as bases científicas que sustentavam o pensamento geográfico enfrentavam dificuldades de estabelecer paradigmas que fossem capazes de conceber melhor interpretação das problemáticas contemporâneas. Esse período ficou conhecido como Geografia Tradicional, por apresentar caráter descritivo e empirismo exacerbado dos elementos da paisagem.

No âmbito da Geografia Tradicional, por um lado, Geografia humana via a relação homem-natureza sob uma ótica que acobertava os homens, observava a população como um todo hegemônico, sem considerar a sua divisão de classes, ou seja, não conseguia tratar de diversas contradições sociais (Moraes, 2005). Por outro, as perspectivas de análise que envolviam a questão ambiental encaravam maiores desafios em promover análises significativas dos problemas ambientais emergentes, especialmente por seu caráter descritivo e naturalista, estritamente voltado para os aspectos físicos-naturais (Mendonça, 2008).

É a partir dessas limitações que a evolução do pensamento geográfico vai encarar um movimento de renovação metodológica iniciado em meados da década de 1950. Movimento este que substanciou novas propostas metodológicas para compreender a realidade emergente com o avanço do capitalismo, mundialização da economia e a urbanização acelerada pelo mundo. Particularizando ainda mais, Moraes (2005, p. 34) descreve o limiar dos fundamentos da Geografia Tradicional da seguinte forma.

> Em primeiro lugar, havia se alterado a base social, que engendrara os fundamentos e as formulações da Geografia Tradicional. A realidade havia mudado, deixando produtos defasados, aqueles que não acompanharam o ritmo da mudança. O desenvolvimento do modo de produção capitalista havia superado seu estágio concorrencial, entrando na era monopolista. Não se tratava mais de um capitalismo assentado em múltiplas empresas, com burgueses médios concorrendo no mercado. Vivia-se a época dos grandes trustes, do monopólio e do grande capital. [...] Em segundo lugar, o desenvolvimento do capitalismo havia tornado a realidade mais

> complexa. A urbanização atingia graus até então desconhecidos, apresentando fenômenos novos e complexos, como as megalópoles. O quadro agrário também se modificara, com a industrialização e a mecanização da atividade agrícola, em várias partes do mundo. As comunidades locais tendiam a desaparecer, articulando-se a intrincadas redes de relações, próprias da economia mundializada da atualidade. Isto defasou o instrumental de pesquisa da Geografia, implicando numa crise das técnicas tradicionais de análise. Estas não davam mais conta nem da descrição e representação dos fenômenos da superfície terrestre. Criadas para explicar situações simples, quadros locais fechados, não conseguiam apreender a complexidade da organização atual do espaço.

De modo geral, o movimento de renovação do pensamento geográfico passa a buscar novas metodologias de análise do espaço geográfico. A insatisfação com as propostas tradicionais estabelece novos caminhos e perspectivas para a reconstrução da Geografia. Nesse contexto, as discussões acerca dos problemas socioambientais ganham o cenário da pesquisa geográfica, patenteados, especialmente, pela integração dos problemas ambientais e sociais na análise geográfica pela Geografia Física, que mais a frente firma-se uma nova vertente do pensamento, a Geografia Socioambiental (Mendonça, 2001).

Certamente, os grandes eventos históricos dos séculos XIX e XX, como as revoluções industriais, as grandes guerras mundiais e o avanço do capitalismo pelo mundo, corroboraram para o agravamento dos níveis dos problemas ambientais e sociais em escala local e global, especialmente nos países em desenvolvimento.

No século XX, a realidade estabelecida pelos avanços do sistema capitalista cunhou uma nova complexidade dos fenômenos sociais e ambientais pelo mundo de forma acelerada, isso repercutiu diretamente nas bases filosóficas e científicas em geral, de modo que diversos paradigmas científicos tiveram de ser repensados no ponto de vista das suas aplicabilidades. Na Geografia, esses eventos marcaram o início de um novo debate acerca da relação entre a sociedade e natureza em função do agravamento dos problemas ditos ambientais (Pinto, 2015).

Cidade (2001), sintetiza que o desenvolvimento do capitalismo pelo mundo tornou mais aguda a separação entre a sociedade e natureza, estabelecendo novas tendências a uma ruptura nessa relação. A autora salienta que a emergência dos conhecimentos associados a esse fenômeno exigiu novas mudanças nas visões de mundo e de natureza, assim como, a oportunidade de revisão e construção de novos paradigmas para a Geografia contemporânea.

Em virtude dos fatos citados, no final do século XX e início do século XXI, consolida-se o espaço geográfico como objeto de atuação da Geografia e a região, paisagem, território, e o lugar estabelecem-se como categorias de análise essenciais na abordagem geográfica recente. Logo, no bojo das novas abordagens integrativas da relação sociedade-natureza, a Geografia ganha caráter indisciplinar em face da sua tarefa de analisar o processo e produção do espaço geográfico.

Apesar do movimento de renovação da Geografia substanciar novos rumos para o futuro do pensamento geográfico, cabe ressaltar que as maiores dificuldades em erguer um pensamento sólido sobre as novas realidades concentravam-se no campo da Geografia física. Por um longo período a Geografia física se encontrava deslocada de outras áreas e seus sub-ramos não estabeleciam ligação entre si, não atingindo níveis satisfatórios sobre a compreensão dos problemas ambientais, cenário este que permeou até o final do século XX.

Nesse sentido, Gregory (1992, p. 181) ressalta que

> [...] até a década de 1950 ou 1960 o significado da atividade humana não despertava muito a atenção dos geógrafos físicos que, pelo contrário, optavam pelo estudo da mudança ambiental antes do homem, para buscar conhecer processos não modificados por ele ou, quando muito, incluir o homem como elemento secundário ou apêndice.

Ainda de acordo com Gregory (1992), o Geógrafo físico conseguiu ignorar por muito tempo o significado e os impactos da atividade humana sobre o ambiente, bem como, os potenciais estudos integrados que essa variável permitia dos fenômenos e processos em geral. Os estudos realizados por esses pesquisadores até então refletiam muitas vezes em pesquisas já realizadas por outras disciplinas e deixava a Geografia física deslocada em face das novas tendências.

Esse autor cita que nas décadas de 1950 e 1960 houve uma crescente necessidade de salientar a incorporação dos aspectos das atividades humanas na Geografia Física. Daí em diante, passa a surgir diversas publicações iniciais sobre essa temática e, algumas tendências envolvendo os estudos integrados da paisagem começam a fornecer importantes contribuições para o estreitamento entre o homem e o meio ambiente.

Uma das perspectivas mais marcantes no roteiro pelas proposições integrativas sobre a paisagem está nas obras de Jean Tricart, como referenciado por Christofoletti

(1999). Conforme esse autor, a perspectiva de análise integrada do sistema natural tornou-se lema com suas obras ao considerar a Terra como um planeta vivo e a ordenação do meio natural. Além disso, essa proposição tornou-se ainda mais sistematizada com a obra Ecodinâmica (Tricart, 1977), que no seu desenvolvimento, propôs o inédito campo da Ecogeografia e seus direcionamentos para a ordenação do meio natural (Christofoletti, 1999).

No ramo dos impactos socioambientais urbanos, pode-se destacar as importantes investigações sobre os impactos dos “acasos terrestres” e da Geografia Física sob a perspectiva socioeconômica, com base nas obras de Gilbert F. White (Gregory, 1992).

Como observou Almeida (2012), os trabalhos de Gilbert White, ao longo da segunda metade do século XX, direcionaram grandes avanços para a Geografia Física com sua abordagem sobre os riscos e perigos naturais. O autor explica que White embasou suas pesquisas sob a ideia de que os riscos e perigos naturais são o resultado da interação entre as forças naturais e sociais, dessa forma, os perigos e seus impactos podem ser reduzidos pela organização da sociedade no espaço.

Nessa proposição, assegura-se que os processos de ocupação do território têm uma forte relação de interdependência com a dinâmica física-natural da Terra, sendo, ao mesmo tempo, responsável pelo crescimento de incertezas e dos danos socioambientais às populações frente aos eventos naturais extremos (Almeida, 2012).

Gregory (1992, p. 206) ressalta que as pesquisas dos acasos terrestres estavam atribuídas necessariamente na interrelação dos eventos geofísicos e da atividade humana como tal, se tornando uma nova vertente da pesquisa geográfica contemporânea. Além disso, esses estudos representaram a emergência de uma visão dominante sobre a relação dos processos naturais e urbanos, levando a concluir que a maior parte dos danos causados por desastres podem estar relacionados com a ordem social vigente.

Essa, assim como outras tendências de abordagens integradas do meio ambiente, acompanhou uma nova consciência sobre magnitude da ação humana em relação a natureza e o espaço geográfico. Esse novo olhar sobre a dimensão social para caracterizar o agravamento dos problemas ambientais sustentou um novo foco no âmbito da Geografia como um todo, uma vez que, não havia mais sentido tentar compreender as problemáticas ambientais ignorando ou isolando a sociedade da natureza.

Assim, ao início do século XXI, Mendonça (2001) observou que, inserir a abordagem ambiental na perspectiva humana é um desafio que se encontra vinculado as discussões do presente e, também, no futuro próximo. Nessa mesma linha, o autor ressalta que

> [...] na atualidade, diante de tão importante desafio, uma forte tendência à utilização, de forma ampla, do termo *socioambiental*, pois tornou-se muito difícil e insuficiente falar de meio ambiente somente do ponto de vista da natureza quando se pensa na problemática interação sociedade-natureza do presente, sobretudo no que concerne a países em estágio de desenvolvimento complexo. O termo "sócio" aparece, então, atrelado ao termo "ambiental" para enfatizar o necessário envolvimento da sociedade enquanto sujeito, elemento, parte fundamental dos processos relativos à problemática ambiental contemporânea (Mendonça, 2001, p. 117).

De acordo com Mendonça (2008), as possibilidades reais de tratamento do meio ambiente de forma integrada pela Geografia Física originaram especialmente com a adoção da abordagem sistêmica na análise da Paisagem em meados da década de 1950. O autor afirma que o desenvolvimento de metodologias seguindo essa ótica pela abordagem geográfica cunhou ou o conceito de Geossistema, inicialmente desenvolvido por Sotchava (1977)[3] e posteriormente aprimorado por Bertrand (2004)[4], estabelecendo assim, o principal campo de ação desse ramo da Geografia.

Com isso, Christofoletti (1999) ressalta que se passou a observar os primeiros ensaios para o surgimento de uma Geografia voltada para os aspectos socioambientais urbanos na transformação da paisagem e produção do espaço geográfico. O avanço da Geografia Física, a partir de então, trouxe para a Geografia, novas possibilidades de análise do espaço geográfico e melhor entendimento dos problemas ambientais e da sociedade a partir da abordagem sistêmica, a qual terá destaque no próximo item.

---

[3] Texto original publicado em "Reports ot the Institute of Geography of Siberia and the Far East - Special Issue for the XXIII International Geographical Congressf"; 51:3-40. Irkutsk, 1976. Traduzido do inglês por Carlos Augusto Figueiredo Monteiro e Dora de Amarante Romariz, com autorização do autor.

[4] Trabalho publicado, originalmente, na "Revue Geógraphique des Pyrénées et du Sud-Ouest", Toulouse, v. 39 n. 3, p. 249-272, 1968, sob título: Paysage et geographie physique globale. Esquisse méthodologique. Publicado no Brasil no Caderno de Ciências da Terra. Instituto de Geografia da Universidade de São Paulo, n. 13, 1972 sob tradução de Olga Cruz.

2.2 Abordagem sistêmica na Geografia: Ascenção do Geossistema no estudo da categoria paisagem

Ao longo da história, a noção de sistema delineou-se lentamente sobre o pensamento científico em relação a outros paradigmas. Christofoletti (1999) enfatiza que este termo, representado por um conjunto organizado de elementos e interações entre os elementos, possui uso antigo e difuso no conhecimento científico, a exemplo disso, o autor cita o sistema solar.

Vicente e Perez Filho (2003) apontam que é a partir do início do século XIX que surgem alguns enunciados físicos matemáticos que buscavam uma compreensão sistêmica do comportamento de alguns elementos, tendo em vista a incapacidade da física Newtoniana de explicar processos conservativos e capacitativos do calor. Nesse contexto surgia a Termodinâmica, que daria base para uma série de teorias e conceitos alinhados com um pensamento sistêmico. Esses mesmos autores relatam que

> De maneira distinta, e em períodos diferentes da evolução do pensamento científico, foram diversos os pensadores que trabalharam, esporadicamente e em algum momento, com a noção de sistemas, principalmente ao se depararem com questões não respondidas pelo pensamento científico estabelecido sob a ordem cartesiana (Vicente; Perez Filho, 2003. p. 329).

A abordagem sistêmica aparece no campo científico com a Teoria Geral dos Sistemas (TGS) proposta pelo Biólogo Ludwig von Bertalanffy (2015) na primeira metade do século XX, quando buscou estabelecer uma base analítica e prática para o pensamento científico moderno com base nos fundamentos na Biologia teorética e nas leis da Termodinâmica, que se refere a entropia de um sistema fechado. Segundo essa lei, um sistema fechado é passível de desordem ao longo do tempo e por isso, existe a tendência de produção de menos energia com o fluxo de trabalho. De acordo com Guerra *et al* (2012, p. 29)

> A TGS possui embasamento físico-matemático, amparada especialmente na Segunda Lei da Termodinâmica, consistindo em modelos teóricos interdisciplinares, que transitam, sobretudo, pela Física, a Biologia, as Ciências Sociais e a Psicologia. Desta feita, a TGS, buscava em suma, entender o mundo a partir da concepção de organização, portanto conformando as ideias de sistemas.

Nesse caso, Bertalanffy adaptou os conceitos de sistemas fechados presentes na segunda lei da termodinâmica para explicar o funcionamento de alguns sistemas

vivos, estabelecendo o conceito de sistemas abertos. Em tese, Bertalanffy argumentava que diferentemente dos sistemas fechados, nos sistemas abertos havia troca de energia e matéria entre o ambiente interno e o entorno do sistema e tinha a tendência de os sistemas abertos atingirem uma estabilidade e melhor adaptação ao ambiente ao longo do tempo.

Com esse embasamento, Bertalanffy passou a desenvolver diversos modelos matemáticos que poderiam ser aplicados em outras áreas que, para ele, os sistemas abertos deveriam ser analisados como um todo e não de forma isolada como algumas ciências da época o faziam. Daí, o conceito de equilíbrio dinâmico passou a ser usado constantemente por esse pesquisador, pois segundo ele, em sistemas abertos funcionam de forma dinâmica com o ambiente.

Assim, insatisfeito com as limitações de alguns campos científicos e determinadas implicações nas metodologias de explicação dos fenômenos em geral, Bertalanffy buscou com a proposição dessa teoria uma forma de demonstrar as interrelações presentes entre os fenômenos presentes no espaço por meio dos sistemas. Em outras palavras, Kirsch *et al* (2010, p. 41) explica que Bertalanffy

> Propõe a ideia de que se deva estudar os fenômenos globalmente, de maneira a poder envolver todas as interdependências de cada parte com o todo, pois cada um dos elementos, ao serem reunidos para constituir uma unidade funcional maior, desenvolvem qualidades que não podem ser encontradas e percebidas em seus componentes isoladamente.

Para o biólogo, “[...] de uma maneira ou de outra, somos forçados a tratar com complexos, com ‘totalidades’ ou ‘sistemas’ em todos os campos de conhecimento. Isto implica uma fundamental reorientação do pensamento científico.” (Bertalanffy, 2015, p. 23). Assim, uma das maiores motivações encontradas por Bertalanffy foi a percepção sobre uma desconexão cada vez maior entre diferentes disciplinas científicas. A exemplo disso, enfatiza que “[...] o físico, o biologista, o psicólogo e o cientista social estão, por assim dizer, encapsulados em seus próprios universos privados, sendo difícil conseguir que uma palavra passe de um casulo para outro” (Idem, p. 54).

Examinando a evolução da ciência moderna, Bertalanffy chega à conclusão de que independentemente dessa ausência de ligação entre os campos científicos, problemas e concepções semelhantes surgiram mutuamente em campos amplamente

distintos. Nesse contexto, Bertalanffy ancora um dos pressupostos iniciais da TGS na Teoria das Organizações Formais como explicado na citação:

> Embora a sociologia (e presumivelmente a história) trate de organizações informais, outro recente desenvolvimento foi a teoria das organizações formais, isto é, estruturas planejadas, tais como um exército, a burocracia, uma empresa comercial etc. *Esta teoria é "moldada em uma filosofia que adota a premissa de que a única maneira inteligível de estudar uma organização é estudá-la como sistema", uma vez que a análise dos sistemas trata "a organização como um sistema de variáveis mutuamente dependentes"*, Por conseguinte, "a teoria moderna das organizações conduz quase inevitavelmente à discussão da teoria gera dos sistemas" (Bertalanffy, 2015, p. 28, grifo nosso).

Um dos principais propósitos com o desenvolvimento da TGS, portanto, era explicar a uma centralização do pensamento científico, podendo ser um importante meio para ‘unificação’ de ‘ciências individuais’. Kirsch *et al* (2010) afirmam que a TGS não buscava, segundo ele, soluções práticas, mas somente teorias conceituais que possibilitassem propor condições de sua aplicação na realidade empírica.

Ao ser incluída como novo paradigma em algumas disciplinas acadêmicas, o conceito de ‘sistema’, também sofreu variações em sua estrutura em diferentes campos da ciência moderna. No entanto, a concepção inicial de que os fenômenos podem ser analisados de forma integrativa ainda se mantém presente. De todo modo, é possível afirmar que a TGS possibilitou um ambiente mais integrado do pensamento científico e na explicação dos fenômenos como um todo. Dessa maneira, Kirsch *et al* (2010, p. 36) destaca que

> A abordagem sistêmica é uma proposta de compreensão da realidade objetiva cuja característica marcante é seu intento em transcender as fronteiras disciplinares e conceituais reducionistas da teoria cartesiana e desta forma, postula que todos os elementos estabelecem vínculos entre si e seus subsistemas influenciando e sendo influenciados reciprocamente, reforçando a tendência em direção a um processo integrador.

Ao longo do século XX, a abordagem sistêmica adquiriu diferentes derivações e terminologias culturais diferentes ao decorrer de sua implementação técnica no campo científico. Com efeito, o paradigma sistêmico cunhou diversas reformulações metodológicas nas ciências em geral, dentre elas, a Geografia, que reconheceu na abordagem sistêmica o aprimoramento para suas bases conceituais, especialmente

no campo da Geografia física, por onde passava por dificuldades epistemológicas na análise ambiental.

Como dito anteriormente, a perspectiva sistêmica estabeleceu novos paradigmas no âmbito da ciência geográfica a partir da segunda metade do século XX, especialmente no âmbito da Geografia Física, quando passou incrementar, na análise da paisagem, as relações entre as atividades humanas e o ambiente sob forte influência dos pressupostos da TGS.

Vicente e Perez Filho (2003, p. 334-335) destacam que

> O paradigma sistêmico na Geografia insere-se na própria necessidade de reflexão sobre a apreensão analítica do complexo ambiental, através da evolução e interação de seus componentes socioeconômicos e naturais no conjunto de sua organização espaço-temporal, sendo neste contexto que surgem as propostas de cunho sistêmico e sua fundamentação integrada da abordagem do objeto de estudo, e do entendimento do todo (sistema) e de sua inerente complexidade

Lisboa *et al* (2020) citam que a aplicabilidade do conhecimento sistêmico na Geografia Física foi inserida, inicialmente, na geomorfologia em meados da década de 1950 pelo pesquisador Arthur Strahler com estudos sobre o equilíbrio de taludes erosivos. Mais adiante, Christofoletti (1986-1987) assegura que as proposições mais explícitas sobre a abordagem em sistemas na Geografia se deram a partir da publicação do artigo *Geomorphology And General Systems Theory* e o conceito de *equilíbrio dinâmico* pelo geógrafo inglês Chorley em 1962. A partir de então, observa-se novas noções e perspectivas de análise na Geografia Física.

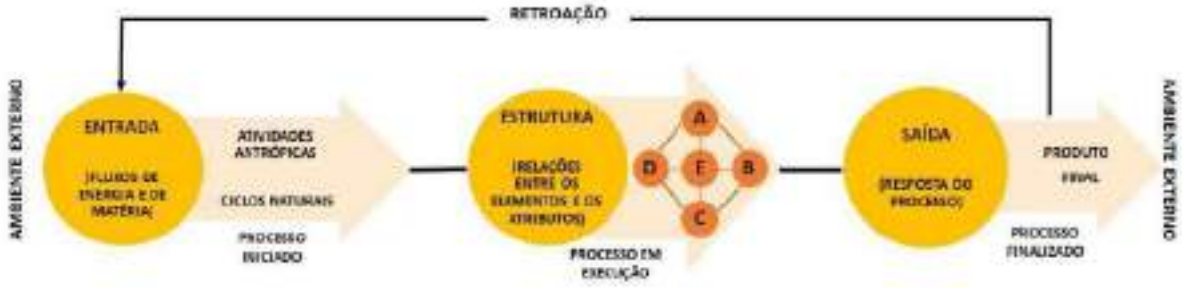
Em relação à dinâmica funcional dos sistemas, Christofoletti (1999) destaca que podem ser classificados conforme critérios variados e, para a análise geográfica, o critério funcional e o da composição integrativa são os mais importantes nesse meio. Esse autor, levando em consideração o critério funcional, faz referência que os sistemas são distinguidos em isolados e não isolados.

Nos sistemas isolados, a depender das condições iniciais, não sofrem nenhuma interferência ou troca de matéria e energia com sistemas que o circundam, enquanto os sistemas não isolados mantêm relações com os demais sistemas, podendo ser classificados como fechados e abertos. Nos fechados há apenas troca de energia, enquanto nos sistemas abertos há constantes trocas tanto de energia quanto de

matéria. Podem ser exemplos de sistemas abertos: cidades, bacias hidrográficas indústrias e muitos outros (Christofoletti, 1999).

Duarte (2022) com base em Christofoletti (1979) e Guerra *et al* (2012) adaptou a representação de um sistema aberto com exemplos de aplicação teórica e prática como observado na Figura 2. Com essa representação, é perceptível que no ciclo de um sistema aberto, ambiente externo tanto oferece insumos para a alimentação do sistema quanto recebe os produtos gerados na estrutura interna. Dessa forma, um sistema aberto pode ser encontrado sob qualquer organização estruturada sobre a superfície que tem a capacidade de transformar e produzir a energia e matéria do ambiente externo.

Figura 2 – Representação de um sistema aberto



Elaborado por Duarte (2021), com base em Christofoletti (1979) e em Guerra *et al.* (2012).

Fonte: Duarte (2022)

Para a Geografia, fizeram-se relevantes o uso dos sistemas abertos, na condição de Geossistemas, pautados essencialmente na dicotomia do pensamento entre as escolas soviética e francesa. O conceito de Geossistema surge na Geografia entre um emaranhado de estudos relacionados a caracterização, estrutura e dinâmica das paisagens (Ribeiro de Melo, 1997).

Nessa perspectiva, Monteiro (2001) caracteriza um Geossistema como um sistema aberto, complexo e evolutivo. Observa-se que se constitui como um sistema que há interação entre os elementos humanos, físicos, químicos e biológicos e, excentricamente, os elementos socioeconômicos também estão incluídos no

funcionamento desse sistema. Dessa forma, em oposição ao termo ecossistema[5], o Geossistema leva em consideração o funcionamento físico global (Bertrand; Bertrand, 2007).

Mendonça (2008) explica que na década 1960, o desenvolvimento do conceito Geossistema proposto por V. Sotchava trouxe para a Geografia melhores concepções de análise da paisagem e dos problemas ditos como socioambientais tendo em vista admissão das ações antrópicas nos sistemas ambientais. Vicente e Perez Filho (2003) também enfatizam que é no conceito de paisagem e no seu estudo por meio do Geossistema, que a abordagem sistêmica melhor contribuiu para a Geografia. Nessa ótica, Cavalcanti (2013, p. 104) relata que

> A grande contribuição da teoria do Geossistema foi a incorporação dos conceitos de invariantes e variáveis de estado, emprestados da física de sistemas dinâmicos. Aplicados à geografia, estes conceitos permitiram clarear e expandir os horizontes epistemológicos do estudo integrado da natureza, sem deixar de lado sua relação com as intervenções da sociedade.

Esse autor também enfatiza que, a partir desse novo paradigma, a paisagem na Geografia, “passou a ser observada como um conjunto de componentes e temporalidades distintas” (idem, p. 104). Além disso, tornou-se possível realizar medições sobre a idade das paisagens e como as épocas em que suas invariantes tiveram formação.

À medida que os processos tecnológicos e socioeconômicos trouxeram mudanças significativas na paisagem geográfica, estes estudos foram evoluindo, sobretudo, no que diz respeito à evolução, dinâmica e a estrutura da paisagem geográfica.

Como mencionado, a primeira fundamentação teórica dada a noção de Geossistema é encontrada na escola soviética por Viktor Sotchava no início da década de 1960, como uma nova forma de análise das paisagens geográficas e complexas. Esse autor, empregando os princípios da TGS e embasamento teórico e prático de estudos soviéticos, atribuiu que alterações causadas na estrutura e organização dos sistemas abertos naturais também são causadas pelas ações antrópicas. Sobre isso, destaca que

---

[5] Na literatura científica sobre os estudos das paisagens, há uma vasta similaridade e discussões entre conceito de Geossistema e o de Ecossistema. Há de se admitir que ambos possuem objetivos e perspectivas diferentes, ficando o Geossistema associado aos estudos integrados do meio ambiente, enquanto o segundo tem o foco na interrelação entre nos aspectos naturais do meio físico.

> Embora os geossistemas sejam fenômenos naturais, todos os fatores econômicos e sociais, influenciando sua estrutura e peculiaridades espaciais, são tomados em consideração durante o seu estudo e suas descrições verbais ou matemáticas. Modelos e gráficos de geossistemas refletem parâmetros econômicos e sociais influenciando as mais importantes conexões dentro do Geossistema, sobretudo no que se refere as paisagens grandemente modificadas pelo homem. (Sotchava, 1977, p. 6-7)

Sotchava traz a concepção de que o Geossistema são sistemas dinâmicos, flexíveis, abertos e hierarquicamente organizados possuindo estágios de evolução temporal e, sob a influência do homem, apresentam-se numa mobilidade cada vez maior. Assim, o Geossistema para esse autor é subdividido em quatro categorias dimensionais em que cada uma possui suas próprias escalas e peculiaridades qualitativas na organização do espaço geográfico, sendo elas: topológica, regional, planetária e intermediárias. Nessa proposta, as classes de unidades homogêneas são denominadas de geômeros e as unidades que possuem estruturas diferentes são identificadas como geócoros.

Para a modelização de um Geossistema, Sotchava propôs três tipos de modelos que podem ser reproduzidos em distintas necessidades de análise. O primeiro modelo refere-se as semelhanças gerais em âmbito geográfico, o qual pode ser útil na explicação entre a interação dos elementos internos do Geossistema; o segundo, denominado geômeros de diferentes categorias, poderiam refletir os papeis funcionais de cada geômeros e os geócoros os quais pertecem; o terceiro, geócoros de diferentes ordens, seriam modelos dinâmicos que poderiam analisar as diferentes categorias dinâmicas e variações de estados nos Geossistemas[6]. Sobre essa proposta teórica, Ribeiro de Melo (1997, p. 48) observou que

> [...] a base dessa teoria corresponde ao conceito de que as geosferas terrestres estão interrelacionadas por fluxos de matéria e energia. O reflexo dessa interação na superfície terrestre é a existência de uma geosfera complexa (esfera físico-geográfica) que comporta a forma geográfica do movimento da matéria.

Nessa dinâmica, entende-se que é na superfície terrestre onde os reflexos das interações do geossistema têm maior manifestação de matéria e sobre ela, os fluxos

[6] Cavalcanti (2013) esclarece que algumas explicações nas terminologias utilizadas por Sotchava (1977) não foram traduzidas em português, dificultando o entendimento nas atribuições de suas colocações. Assim, no seu trabalho, esse autor corrobora para uma melhor compreensão no entendimento dos termos utilizados pelo pesquisador soviético e do pesquisador francês, Bertrand (2004) nas classificações dos geossistemas.

de energia com o ambiente físico mantêm essa interação em diferentes estágios. Não obstante, Cavalcanti (2013, p. 89) assevera que

> O Geossistema em Sotchava é compreendido como uma unidade natural dinâmica de qualquer dimensão, da maior dimensão espaço-temporal (toda a superfície terrestre), à menor (ex.: um pequeno setor morfodinâmico de encosta com mesmo sistema de transformação pedológica e estágio de sucessão florestal)

Ao final da década de 1960, outra concepção do conceito de Geossistema é realizada pelo francês Georges Bertrand (2004). Esse pesquisador lança o Geossistema como um novo paradigma para a Geografia Física ao propor um esboço metodológico de uma geografia física globalizada por meio dos estudos da paisagem. Essa proposta apoia-se na trilogia entre: potencial ecológico, exploração biológica e ação antrópica (Figura 3).

Figura 3 – Fluxograma teórico do Geossistema para Bertrand

Fonte: Bertrand (2004)

No âmbito francês, Bertrand alicerça sua concepção de Geossistema com base nas contribuições de André Cailleux e Jean Tricart, que subsidiaram algumas noções de escala na análise taxonômica da paisagem com a relação ‘temporo-espacial’. Dessa forma, Bertrand traz uma classificação sistemática da paisagem em unidades hierarquizadas (Quadro 1), onde estariam subdivididos seis níveis temporo-espaciais distinguidos em duas ordens: superiores (zona, domínio e região natural) e inferiores (Geossistema, geofácies e geótopo).

Quadro 1 – Classificação das unidades da paisagem na escala temporo-espacial com base em Bertrand (2004)

Unidades da paisagem	Escala temporo-espacial (A. Cailleux e J. Tricart	Unidades elementares				
		Relevo (1)	Clima (2)	Botânica	Biogeografia	Unidade Trabalhada Pelo Homem (3)
Zona	G I Grandeza G. I		Zonal		Bioma	Zona
Domínio	G. II	Domínio estrutural	Regional	Andar série		Domínio Região
Região Natural	G. III-V	Região estrutural				Quarteirão rural ou urbano
Geossistema	G. IV-V	Unidade estrutural	Local		Zona equipotencia	
Geofácies	G. V			Estádio-Agrupamento		(Pequena ilha ou cidade)
Geótopo	G. VI		Microclima			Parcela (Casa em cidade)

Nota: As correspondências entre as unidades são muito aproximadas e dadas somente a título de exemplo:
1 – Conforme A. Cailleux, J. Tricart e G. Viers; 2 – conforme M. Sorre; conforme – R. Brunet
Fonte: Bertrand (2004)

Nessa divisão, observa-se que Geossistema estaria configurado como uma das subdivisões das unidades da paisagem, localizada entre a terceira (Região Natural) e quinta (Geofácies) unidade, no qual situa-se na 4° e 5° grandeza da escala temporo-espacial. Segundo esse autor, o Geossistema

> Trata-se, portanto, de uma unidade dimensional compreendida entre alguns quilômetros quadrados e algumas centenas de quilômetros quadrados. É nesta escala que se situa a maior parte dos fenômenos de interferência entre os elementos da paisagem e que evoluem as combinações dialéticas mais interessantes para o geógrafo. [...] Por essa dinâmica interna, o geosistema não apresenta necessariamente uma grande homogeneidade fisionômica. Na maior parte do tempo, ele é formado de paisagens diferentes que representam os diversos estágios da evolução do geosistema. (Bertrand, 2004, p. 145 – 146)

Seguindo essa ótica, Bertrand reforça a importância do uso da cartografia nos estudos das paisagens como algo fundamental. Para ele, a representação cartográfica nas cartas deveria atingir um alto nível de detalhamento, e para um mapeamento satisfatório ao nível dos Geossistemas é proposto uma escala média de 1:100.000 a 1:200.000.

Diante dessas colocações, é importante salientar essas noções sobre o Geossistema foram as mais bem aceitas no âmbito da ciência geográfica, ao ponto

de receberem adaptações e considerações construtivas até de si próprios. Nessa ótica, Nascimento e Sampaio (2012, p. 177) assinalam que

> De fato, a análise sistemática auxiliou bastante no enquadramento metodológico da Geografia através do geossistema. Então, todos os artifícios metodológicos proporcionados pelo geossistema fortaleceram num todo os estudos geográficos, mesmo que esta abordagem não dê todas as respostas aspiradas quando da sua aplicação.

Há de se mencionar que existem perspectivas diferentes no entendimento sobre a noção de Geossistema entre Sotchava (1977) e Bertrand (2004). Guerra, *et al (*2012) asseguram que principal divergência entre esses pensadores está no modo de classificação unidades da paisagem, ao passo que as influências culturais das escolas formativas impactaram significativamente nas linhas de pensamento, visto que Sotchava utilizou as formações biogeográficas como principal atributo enquanto Bertrand utilizou a geomorfologia como parâmetro-chave na delimitação das unidades da paisagem. Cada um propôs um enfoque distinto, que refletia não apenas os aspectos metodológicos, mas também epistemológicos da geografia de seu tempo e da sua cultura formativa.

Sotchava (1977) tratava a paisagem como um sistema natural e integrado, cujos componentes físicos e biológicos (como o clima, o solo, o relevo e a vegetação) interagem de forma funcional. Seu enfoque privilegiou a objetividade científica e a delimitação de unidades espaciais com base nas zonas biogeográficas, encaradas como expressões sistêmicas e equilibradas da natureza. Dessa forma, o geossistema seria entendido como subsistema da biosfera, que operava em regime de equilíbrio dinâmico regido por leis naturais, e nesse meio, a influência humana teria participação mínima sobre os processos.

Em contrapartida, Bertrand (2004) elaborou sua proposta com base em fundamentos geomorfológicos, onde a estrutura do relevo conferia o papel central na organização da paisagem. Sua abordagem considera o geossistema como unidade territorial derivada da morfogênese e da configuração das formas do terreno, sendo a geomorfologia o parâmetro-chave para a delimitação das unidades espaciais. Embora a ação antrópica seja considerada, ela possui um peso secundário frente aos processos físicos e estruturais que moldam o território.

De todo modo, com esses trabalhos iniciais de Bertrand (2004) e Sotchava (1977), as noções de Geossistema trazida por ambos se tratava de esboços

metodológicos que poderiam contribuir para uma ruptura do pensamento naturalista e uma síntese para um pensamento integrado sobre a paisagem geográfica. Apesar de enfrentar críticas e incompreensibilidades, evidenciou-se como perspectiva positiva para o pensamento geográfico internacional à medida que o Geossistema começou a ser empregado em estudos socioambientais multidisciplinares.

Em relação a sua aplicabilidade e definição no âmbito geográfico, Nascimento e Sampaio (2012) relatam que no decorrer das décadas de 1970 e 1980 dificuldades marcantes perduraram na estruturação geossistêmica. Alinhado com o pensamento de Monteiro (2000), o autor corrobora que, nessa época, a abordagem geossistêmica era concedida como uma tarefa árdua em sua exequibilidade, relatando dificuldades no uso corrente desse termo.

Apesar de muito adepto do geossistema, Monteiro (2000), ao final de sua obra “Geossistemas: a história de uma procura” reconhece que ao findar da década de 1980 ainda não havia indicação sobre o a consolidação do conceito de geossistema em um paradigma para a Geografia, tão quanto para a Geografia Física. À época, o autor acreditava que apesar de sua imersão pelo mundo, não havia nenhuma formulação cabal do conceito de geossistema, sendo este, ainda abstrato e irreal a sua percepção, disputando lugar com outros congêneres: ecossistema, geoecossistema, paisagem, unidade geoespacial e entre outros não citados. Vale destacar que a procura por uma abordagem holística por meio da perspectiva geossistêmica foram realizadas em diferentes lugares pelo mundo durante esse período.

No cenário brasileiro, assim como uma grande parte dos países da América Do Sul e outros europeus, dentro das abordagens aqui trabalhadas, a proposta de Bertrand (2004) teve maior divulgação e usabilidade entre muitos pesquisadores. No território nacional, Troppmair e Galine (2006) explicam que a literatura geográfica sobre geossistemas apresentou diversos trabalhos, que em geral se tratava de aspectos teóricos, nessa linha, se destacam enquanto a sua aplicabilidade alguns pesquisadores como Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro, Ab’Sáber, M. Schneider e entre outros.

Cavalcanti (2013), explica que os impasses na tradução da linguagem soviética tornou-se um fator predominante na divulgação das propostas de Sotchava, especialmente no Brasil, onde observa-se maior domínio das propostas francesas. Vale ressaltar que ambas as noções de geossistema foram ampliadas à medida que

a complexidade do conceito avançava. Ambos os autores continuaram a trabalhar nas tentativas de atingir uma abordagem holística do meio a partir do geossistema.

Trazendo para a noção da escola francesa, após uma década do lançamento de sua proposta inicial, em 1978, Bertrand em associação com um pesquisador soviético chamado Berutchachvili admitem uma significativa dificuldade em 'antropizar' o sistema, que ainda era apresentado como um sistema territorial natural (Monteiro, 2008). Bertrand e Bertrand (2007), descrevem as abordagens naturalistas ainda perseguiam a análise geossistêmica, havendo um desencontro com a proposta inicial. Os autores destacam que

> Tem havido uma tendência a minimizar o impacto antrópico que deverá, portanto, mais e mais frequentemente, ser um dos motores essenciais na evolução dos geossistemas. A metodologia geral deverá certamente ser repensada em função desta antropização generalizada dos geossistemas terrestres (Bertrand; Bertrand, 2007, p. 58).

Nessa linha, é nítida a falta de importância dada às ações antrópicas sobre a natureza que vinham se intensificando paulatinamente pelo mundo, visto que o fenômeno urbano e seus efeitos eram o fator primordial para a formulação e categorização dos geossistemas. Não obstante, Bertrand e Bertrand deliberam que o geossistema

> [...] é conceito simplificador e integrador que tem faltado e ainda falta) à geografia física francesa. Mas a análise geossistêmica não é assunto para qualquer pesquisador, nem mesmo para uma equipe isolada. A prática do geossistema implica, em médio prazo, a uma reflexão de conjunto, não somente sobre a pesquisa naturalista, mas, sobretudo, sobre a inserção da natureza da análise social onde os geógrafos têm um papel de destaque, se assim o desejarem e se organizarem, em consequência, um quadro essencial à sua realização (Bertrand; Bertrand, 2007, 61).

A proposta geossistêmica inicial francesa foi passível de algumas críticas. Sales (2004) destacou que muitos estudos sob tal abordagem detinham a simples descrição das unidades da paisagem em decorrência, principalmente, da pouca contemplação da perspectiva temporal dos processos que ocorrem na paisagem e em suas unidades taxonômicas.

Outras críticas à aplicabilidade da proposta geossistêmica de Bertrand tem relação enquanto a escala de análise propostas para os geossistemas. Ao considerar como uma proposta global, esse autor foi insuficiente propondo as unidades da paisagem estabelecidas com base apenas em território francês, enquanto na proposta

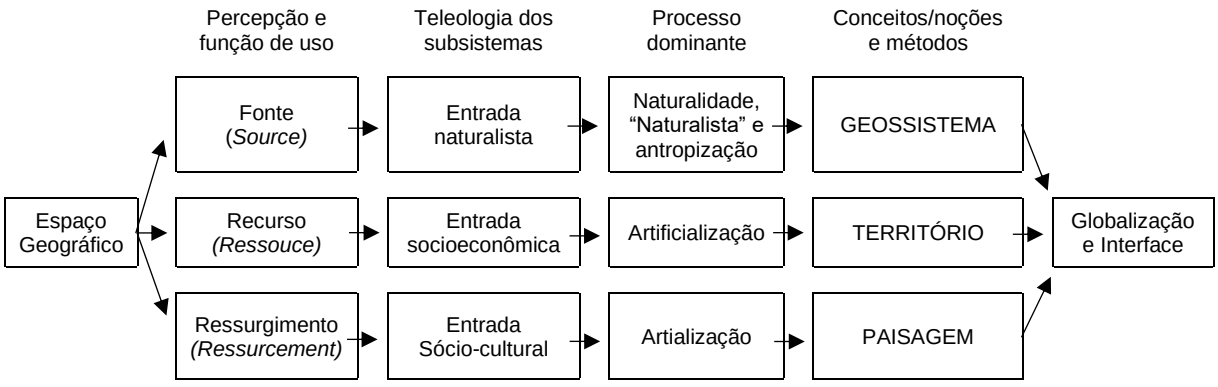
soviética de Sotchava, um geosssitema poderia ter quatro dimensões variantes (topológica, regional, planetária e intermediárias) (Troppmair; Galina, 2006)

Não obstante com a sua proposta inicial, o Geossistema em Bertrand adquire um novo significado repensado por ele ao revisar as unidades da paisagem e reconhecer que a noção de ordem de grandeza de Sotchava seria mais coesa em relação a taxonomia das unidades da paisagem (Cavalcanti, 2013). Na reformulação da noção de geossistema para o francês, Passos (2016, p. 13) elucida essa transição dizendo que,

> [...] inicialmente Bertrand considerava o geossistema como uma das unidades horizontais do terreno: geossistema, geofacies e geótopo. Mais tarde, ele próprio reconhece que o geossistema é tão somente um modelo e, portanto, uma abstração e, passa a definir as unidades de terreno, de forma hierárquica: geótopo, geofácies e geocomplexo

Por meio dessas asseverações, uma década se passa após sua primeira publicação e, em 1978, Bertrand faz novas considerações sobre a noção geossistêmica, dessa vez, como um modelo teórico. Notadamente, Bertrand renuncia a sua definição inicial da década de 1960 e abraça alguns pilares da proposta soviética, formulando, ao início da década de 1990, um novo modelo de análise integrada das relações entre sociedade e natureza por meio das ligações entre os geossistemas, o território e a paisagem, denominado como modelo GPT (Figura 4) (Cavalcanti, 2013). Notadamente, essa nova proposta de Bertrand passou a incluir a sociedade de forma mais efetiva sobre a dinâmica sistêmica.

Figura 4 – O sistema GTP



Fonte: Bertrand e Bertrand (2007)

Com essa nova trilogia, esse novo método tem como objetivo uma abordagem geográfica mais holística, diagonal e transversal baseado em um sistema tridimensional, em três espaços e em três tempos. Nessa abordagem, a paisagem deixa de ser a categoria de partida e muito menos será um geossistema, como tratado inicialmente. Dessa maneira, configura-se o Geossistema como natural (fonte), o Território socioeconômico (recurso) e a paisagem sociocultural (identidade) (Bertrand; Bertrand, 2007).

Segundo o autor, o GTP “é uma construção do tipo sistêmico destinada a demonstrar a complexidade do meio ambiente geográfico respeitando, tanto quanto possível a sua diversidade e interatividade” (op. cit. p. 293). Além disso, buscou-se com esse modelo uma tentativa de reaproximar estes três conceitos para analisar como o meio ambiente geográfico funciona e interage na sua totalidade. Bertrand e Bertrand (2007, p. 272) também deixam claro que o GTP não é um fim em si mesmo. Consiste em uma ferramenta, uma etapa.

> [...] Sua função essencial é de relançar a pesquisa ambiental sobre bases multidimensionais, no tempo e no espaço, quer seja no quadro de disciplinas ou mesmo em formas de construção da interdisciplinaridade. Sua vocação primeira é favorecer uma reflexão epistemológica e conceitual e, na medida do possível, desencadear proposições metodológicas concretas.

Essa nova releitura da abordagem geossistêmica feita por Bertrand significou mais uma tendência na evolução dos estudos sistêmicos em Geografia e uma visão mais próxima de uma compreensão holística da realidade, ainda que seja um esboço metodológico em evolução. Bernardino (2018) destaca que as concepções desse autor não foram as únicas nesse aspecto, mas que um resultado de um processo evolutivo de acumulação de pensamentos holísticos sobre as áreas naturais. Apesar dessas considerações exercerem uma grande influência no cenário brasileiro, não deixaram de existir trabalhos seguindo as propostas de Sotchava, que por sinal, foram amplamente aplicadas em algumas paisagens brasileiras.

Após muitas dedicações a análise geossistêmica no âmbito geográfico, Monteiro (2008, p. 115) expõe um fechamento sobre essa abordagem salientando que continua a considerar “que se trata de uma valiosa ideia, uma promissora estratégia, ainda em franca elaboração”. Segundo Christofoletti (1999), a análise de sistemas oriundas das contribuições de Bertalanffy trouxe uma perspectiva mais holística e abrangente para as atividades geográficas. Também, o conceito de Geossistema

estabeleceu uma revisão mais elaborada para os trabalhos voltados para os sistemas socioambientais

Nesse aspecto, salientamos como a abordagem sistêmica possibilitou um reencontro e interrelação com as subáreas da Geografia para explicação dos fenômenos socioambientais, haja vista que o espaço geográfico compõe uma ampla diversidade de fatores que precisam ser explicados a partir de uma abordagem integradora da realidade.

Na Geografia, a Teoria Sistema Clima Urbano desenvolvida por Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro na década de 1970 também teve seus aspectos metodológicos com procedência na Teoria Geral dos Sistemas e relevância nas questões socioambientais. Essa proposta tornou-se reconhecida no âmbito da climatologia geográfica por trazer o conceito de análise rítmica em climatologia sob uma abordagem sistêmica. À época, Monteiro (1976) reconheceu na abordagem sistêmica uma ótima proposição para compreender a relação dos fenômenos climáticos com a urbanização e seus impactos para a sociedade. Não obstante, Mendonça (2004) elabora uma outra proposta sistêmica denominada S.A.U. com uma perspectiva mais integrada dos problemas socioambientais urbanos, avançando nas proposições de Monteiro (1976).

Assim como o Geossistema, o S.C.U. e o S.A.U. buscam enfatizar as ligações e interdependência entre os elementos presentes no espaço geográfico, sejam eles naturais, sociais ou urbanos. Ambas compreendem a interação entre os elementos climáticos e urbanos de forma sistêmica, onde há influência mútua entre os elementos sociais, ambientais e climáticos. Desse modo, há de se destacar essas propostas metodológicas como promissoras para este estudo e por isso, serão pautadas no próximo item, especialmente a primeira que detém mais atributos relacionados aos impactos pluviais extremos.

2.3 – Sistema Clima Urbano (SCU): Uma proposta sistêmica e geográfica sobre os problemas urbanos

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

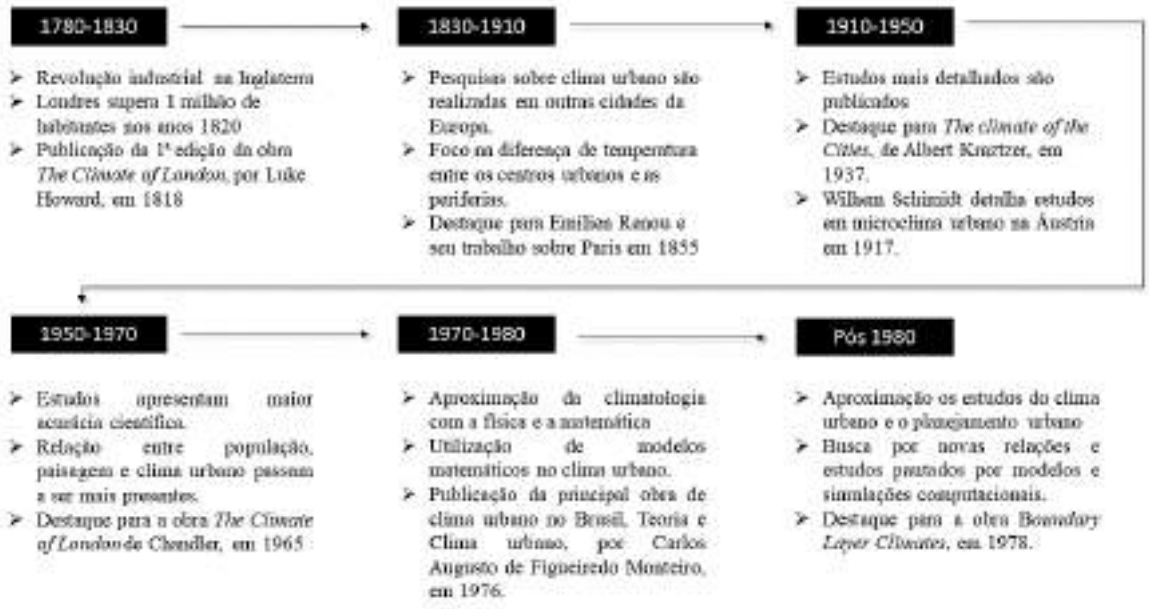
científico tendo em vista os problemas socioambientais influenciados pelo aumento crescente das áreas urbanas pelo mundo e, recentemente, no Brasil.

Os processos de urbanização que começaram a se intensificar em algumas cidades da Europa no século XIX despertaram o interesse científico sobre os aspectos climáticos, visto que os altos níveis de ocupação do solo e a modificação da natureza causada pelas edificações passaram a apresentar alterações nos padrões químicos da atmosfera (Silva, *et al*, 2015).

Numa retrospectiva histórica, os primeiros estudos do clima urbano surgiram em meados do século XIX como consequência do crescimento rápido de algumas cidades que, influenciadas pela industrialização, passaram a atrair cada vez mais pessoas para as áreas urbanas em busca de trabalho e melhores condições de vida. Estima-se que o primeiro estudo desse cunho foi realizado na cidade de Londres por Luke Howard em 1818 após analisar as diferenças térmicas entre as áreas urbanas e rurais em torno da cidade inglesa.

Estudos mais detalhados começaram a surgir no século seguinte com a expansão das pesquisas sobre o clima urbano de outras cidades na Europa e em outros continentes. Em contribuição para as pesquisas no âmbito da climatologia urbana, Castelhano (2020) esboça uma linha temporal com os principais avanços nos estudos do clima urbano ao longo do tempo, que pode ser observada na Figura 5.

Figura 5 - Evolução dos estudos do clima urbano ao longo do tempo



Fonte: Castelhano, 2020. Adaptado, Carvalho, M. B. S. de. 2024.

É possível perceber que 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 tido maior concentração na segunda metade do século XX, quando a quantidade de pessoas residindo em cidades ultrapassou a quantidade de residentes nas zonas rurais, assim, destaca-se maior demanda científica em explorar os ambientes urbanos e as problemáticas sociais das cidades brasileiras.

Com a maioria das capitais estaduais ultrapassando a marca de 1 milhão de habitantes na década de 1990 os estudos do clima urbano vieram a repercutir em alguns destes espaços, principalmente, sob influência da teoria do Sistema Clima Urbano de Monteiro. 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 de estudos de caso os realizados nas cidades de São Paulo, Salvador, Rio de Janeiro e Porto alegre.

Ao fazer uma análise sobre a produção científica desse tema no Brasil entre 2000 e 2010, Lima, Pinheiro e Mendonça (2012) relatam que mais de cem trabalhos (teses e dissertações) na área da climatologia urbana foram publicados neste período, distribuídos por 57 municípios brasileiros. A maioria dos trabalhos referiam-se a região sudeste seguido do nordeste e sul, e não menos importante, cidades de pequeno e médio porte também foram analisadas nas demais regiões brasileiras.

Os autores afirmam que mais da metade dos trabalhos publicados incluíam as contribuições de Monteiro de forma direta ou indiretamente. Vale ressaltar que os trabalhos analisados abrangiam diferentes áreas da ciência. Nos trabalhos geográficos cerca de 35% utilizaram integralmente as bases metodológicas do S.C.U. Dentre os subsistemas que compõe o S.C.U., o termodinâmico foi o que mais apresentou trabalhos realizados (com cerca de 80%), seguido do hidrodinâmico e físico-químico.

Em relação ao subsistema hidrodinâmico, Castelhano (2020) ressalta a importância dos estudos relacionados a este subsistema ao mencionar periodicidade com que as cidades brasileiras sofrem com problemas provenientes de precipitações intensas que costumam se concentrar no verão, e provocar, principalmente,

deslizamentos de terra, enchentes, inundações, alagamentos entre outros impactos socioambientais.

Com estas reflexões, assegura-se a importância das contribuições de Monteiro para a climatologia brasileira, salvo que suas propostas metodológicas trouxeram ampla visão sobre os problemas socioambientais em cidades brasileiras e uma base teórica que pode ser aplicada em diferentes contextos urbanos.

O S.C.U. emerge dos estudos sobre os climas de algumas cidades brasileiras feitos por Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro a partir da década de 1970 quando publicizado na sua tese de livre docência em 1976 intitulada ‘Teoria e Clima Urbano’. Destarte, a teoria Sistema Clima Urbano (S.C.U.) foi reconhecida como uma importante proposta teórico-metodológica nas pesquisas do clima urbano, pois sua forma de compreender as problemáticas das cidades com base na relação entre as condições atmosféricas e os efeitos da urbanização proporcionou melhores representações dos problemas socioambientais emergentes frente as dinâmicas do mundo moderno.

Nas suas escritas, fica evidente que a preocupação de Monteiro é estudar o clima urbano sob a abordagem geográfica. Para ele, as cidades são cada vez mais a morada dos homens e são nelas onde se consolidam a maior interação entre o homem e a natureza, além disso, no processo de indagação, ele afirmava que a cidade poderia ser observada como produtora de uma anomalia na atmosfera sobre ela (Monteiro, 2019).

O intuito de Monteiro (1976) com o desenvolvimento dessa proposta teórico-metodológica era repensar os problemas das cidades brasileiras, que se acumulavam paulatinamente, sob a perspectiva do planejamento urbano. Para isso, ele fundamenta-se na tentativa de revisar o conceito de clima com base nas definições de clima de Max Sorre e Pierre Pédelaborde, como, também, a inclusão da TGS de Ludwing Von Bertalanffy como princípio norteador de sua teoria (Ugeda Junior; Amorim, 2016).

De todo modo, o S.C.U. foi uma tentativa de revisar os conceitos do clima em geral e do clima urbano em específico. O autor parte dos princípios de que o clima urbano é influenciado pela dinâmica social e ambiental sobre o sítio em que a cidade se encontra e que isso consequentemente pode provocar alterações na composição

química da atmosfera e no comportamento dos ritmos climáticos[7] em diferentes escalas. Dessa forma, pode acarretar impactos significantes na sociedade, na estrutura urbana e nos ambientes naturais. Na concepção de Monteiro

> O S.C.U. visa compreender a organização climática peculiar da cidade e, como tal, é centrado essencialmente na atmosfera que, assim, é encarada como *operador*. Toda a ação ecológica natural e as associações dos fenômenos da urbanização constituem o conjunto complexo sobre o qual o operador age. Por isso, tudo que não é atmosférico e que se concretiza no espaço urbano, incluindo o homem e demais seres vivos, constitui o *operando* do sistema. Pela sua natureza é um tipo especial do operando, que não é estático ou passivo. [...] Assim sendo, os insumos de energia que penetram no S.C.U. são aqueles encaminhados diretamente à atmosfera que envolve a cidade. Como elemento do sistema, o homem (comunidade social e urbana) tem, direta e indiretamente, grande importância na estrutura interna do sistema, pelo seu desempenho na transformação da energia adquirida e pelas modificações na estrutura urbana, e, consequentemente, naquela que aqui nos interessa (Monteiro, 2019, p. 21).

Em outras palavras, isso indica que o clima, ao ser colocado como operador do sistema, influencia e modifica o espaço urbano, enquanto o espaço urbano, por sua vez, ao ser o operando, é modificado e adaptado constantemente pela ação do clima sobre si. Essa interação dinâmica reforça a complexidade desse sistema, onde o clima não apenas opera sobre o sítio urbano, mas também é influenciado por ele.

Sendo assim, a relação entre sociedade-natureza se encontra nitidamente presente na configuração S.C.U., uma vez que este é, "[...] essencialmente, o resultado, nas cidades, de uma dinâmica climática que já sofreu interferência por meio das ações humanas, sobretudo, nas modificações das paisagens naturais" (Conceição, 2021, p. 24). Assim, as dinâmicas socioambientais que são produzidas no espaço urbano fazem com que os elementos internos do S.C.U. sejam aumentados decorrentes da intensidade, verticalidade e produção de insumos nos ambientes urbanos. Sobre isso, Ugeda Junior e Amorim observam que

> O SCU é considerado um sistema aberto, devido à intensa troca de matéria e energia, entre os ambientes urbanos e o meio ao qual estão inseridos. Apesar de não existir sistema fechado, na acepção exata do termo, alguns autores o consideram como àquele que tem um pequeno intercâmbio com o ambiente. Já os sistemas abertos, não

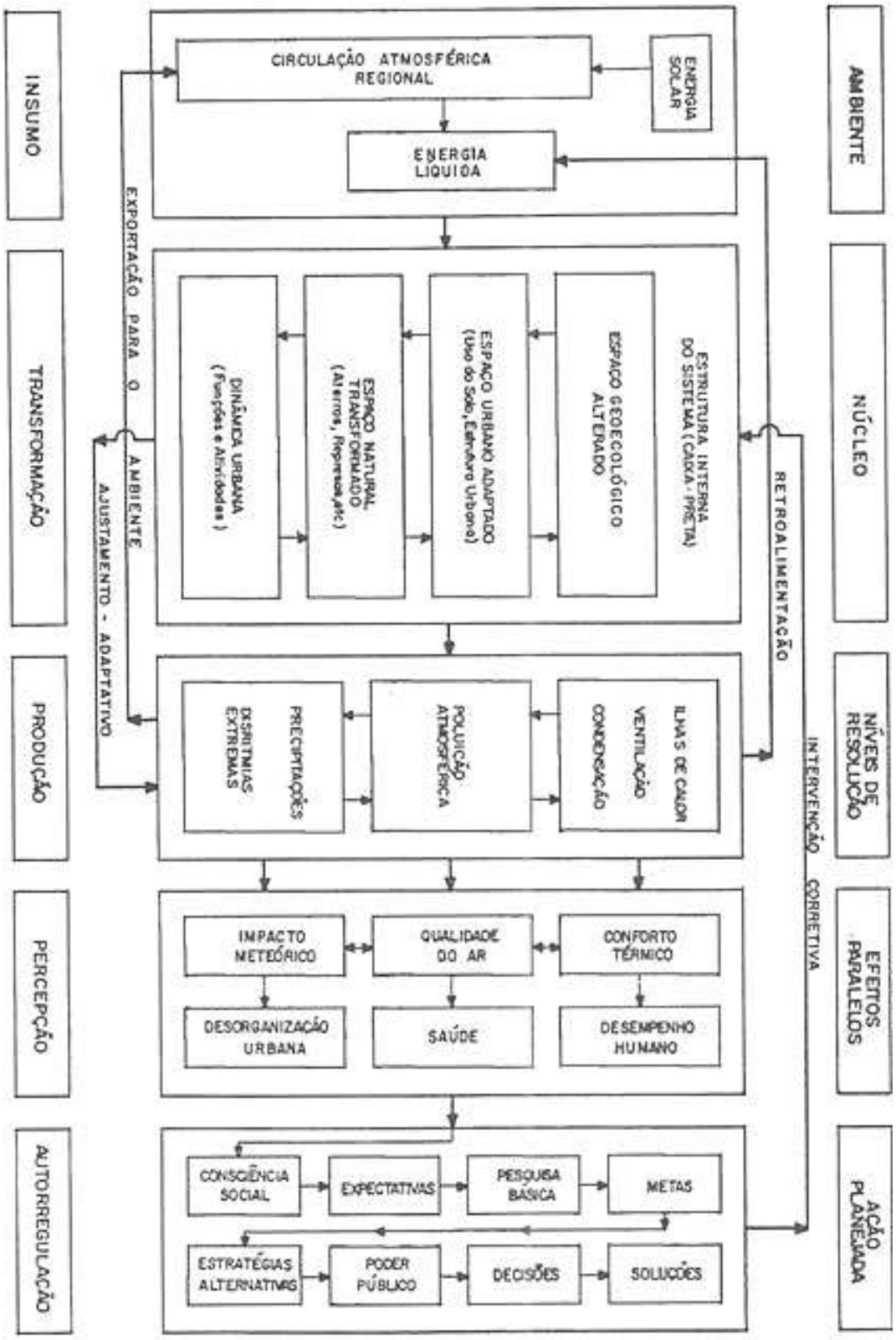
[7] Monteiro (1976) se refere aos ritmos climáticos como o comportamento e os padrões das variáveis climáticas se manifestam ao longo do tempo, como precipitação, temperatura, umidade do ar e os a força e direção dos ventos. Para o autor, os ritmos climáticos influenciam diretamente na dinâmica urbana e, por isso, a compreensão sobre suas variações é essencial para o planejamento urbano.

> podem viver em isolamento, eles se mantêm através de um contínuo fluxo de entradas e saídas, nunca estando em um estado de perfeito equilíbrio. A relação entre o SCU – por ser um sistema aberto – e o meio é constante, ou seja, eles estão inter-relacionados, tendo em vista que as entradas de um sistema partem do ambiente e retornam através das saídas geradas pelo processamento. O sistema recebe influências do ambiente através de entradas e o influencia através de saídas. Entretanto, as alterações exercidas pelo sistema podem retornar ao próprio sistema através da retroalimentação. Assim, a viabilidade de um sistema, depende da sua capacidade de adaptar-se, mudar e responder às exigências e demandas do ambiente externo (Ugeda Junior; Amorim, 2016, p. 164 - 165).

Com isso, fica evidente que o SCU é um sistema complexo e cheio de elementos de várias partes que quando conectadas formam as relações que o sustenta (Figura 6). Monteiro (2019) esclarece que a relação dos conceitos teóricos da TGS com a abordagem geográfica do clima das cidades se dá pelo fato de que as noções de espaços necessariamente incluirão o espaço concreto e tridimensional, ou seja, os planos horizontal e vertical onde age a atmosfera e os espaços relativos necessários a compreensão do fenômeno urbano (as cidades). Nessa proposição, o referido autor afirma que a abordagem sistêmica deve-se constituir em um tipo de guia para um programa de pesquisa que deve ser realizada em campo e gabinete em anos imediatamente próximos.

Christofoletti (1979) afirma que sistemas abertos são aqueles onde ocorrem fluxo de entrada e saída de energia e matéria, como é o caso do clima das cidades, que dependendo da extensão territorial e densidade populacional pode haver mudanças climáticas em diversas escalas.

Figura 6 – Diagrama básico do Sistema Clima Urbano



Fonte: Monteiro, 2019, p. 45.

Ao esboçar esse diagrama, Monteiro (2019) buscou demonstrar a interação entre o clima e o espaço urbano e tudo que ocorre nessa dinâmica. Notadamente, é

possível observar que os elementos climáticos (insumo) influenciam e são influenciados pela dinâmica urbana (núcleo). Nessa interação, a produção de insumos do ambiente urbano pode retroalimentar o sistema natural climático enquanto o sistema climático pode direcionar os ajustamentos necessários a adaptação e percepção do comportamento urbano às eventuais anomalias atmosféricas. Nessa linha, Conceição explica que

> [...] para os estudos e compreensão do clima urbano, o entendimento de que este é um sistema natural (clima) e social (urbano) se torna ainda mais evidente, logo, é preciso, a priori, conceber o clima urbano como um sistema que está na interface entre o natural e o social (Conceição, 2021 p. 39).

É a partir dessas observações que o SCU é constituído por três subsistemas que são influenciados pela dinâmica social e urbana. Por meio deles é possível nortear os estudos do clima urbano e as particularidades da dinâmica urbana, sendo eles o termodinâmico, o físico-químico e o hidrodinâmico. Os estudos destes subsistemas são precedidos por canais de percepção humana (conforto térmico, qualidade do ar e impacto meteórico) pois as pesquisas dos climas das cidades implicam, obrigatoriamente, nas investigações em campo observações episódicas e frequentes.

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.

Desse modo, dentro do S.C.U. esses subsistemas são interdependentes e suas interações determinam o clima urbano como um todo. A compreensão detalhada de cada um deles permite uma visão holística da relação clima e cidade além de possibilitar a formulação de políticas e estratégias para melhorar a qualidade de vida nas cidades e mitigar os impactos negativos da urbanização no clima local. Como temática deste trabalho é voltada para os impactos das precipitações sobre áreas urbanas, se dará mais atenção aos estudos do campo hidrodinâmico.

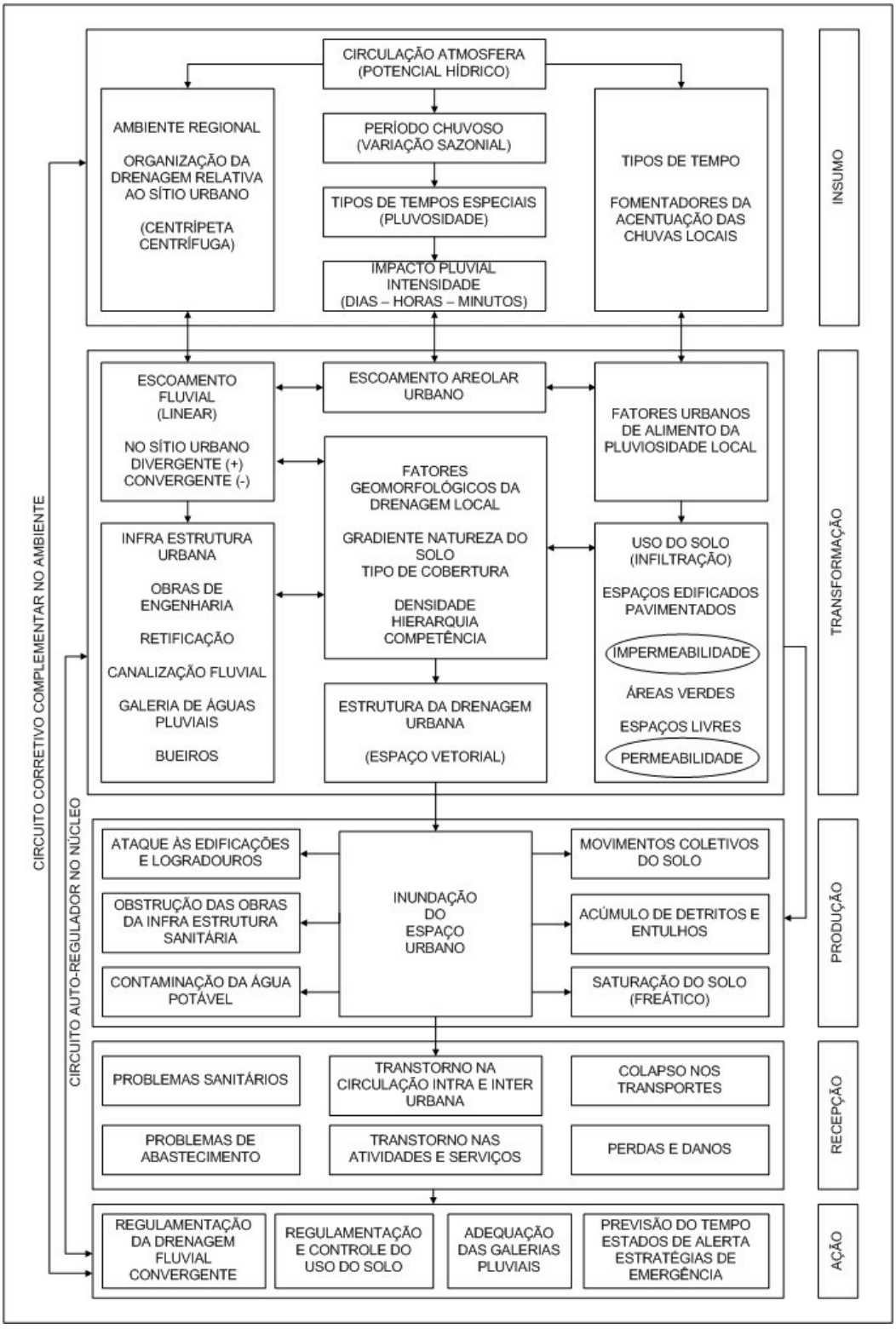
2.3.1 O subsistema Hidrodinâmico

Entende-se que o ambiente urbano altera significamente o ciclo hidrológico sobre a superfície edificada, visto que há o aumento agressivo do escoamento superficial, das áreas impermeáveis e o acúmulo de água em áreas não permeáveis. No contexto dessa discussão, o campo do subsistema hidrodinâmico tem o foco de examinar o comportamento das águas pluviais sobre as cidades, incluindo a precipitação, o escoamento superficial e a infiltração em solo urbano. Em definição, pode-se salientar 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, sobremaneira, os problemas ocasionados pelos eventos climáticos extremos, que tem se apresentado com mais intensidade e frequência (Conceição, 2021, p. 26).

Ugeda Júnior e Amorim (2016) entendem que para compreender o SCU 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 conforme o fluxograma do subsistema hidrodinâmico proposto por Monteiro (2019) na Figura 7.

Figura 7 – Fluxograma do subsistema hidrodinâmico



Fonte: Monteiro 2019

Nesse fluxograma do subsistema hidrodinâmico percebe-se que os fatores climáticos são os principais insumos que alimentam esse sistema, no restante, os fatores urbanos e infraestruturais seguem como segmentos internos que regem o

comportamento desse circuito. Nota-se que os fatores como permeabilidade e impermeabilidade são destacados como importantes elementos que contribuem ou influenciam diretamente na transformação do ambiente urbano diante das condições climáticas iniciais, servindo como importantes reguladores deste sistema.

Uma vez que estes e outros os elementos infraestruturais da área urbana apresentam fragilidades ou pouca estrutura, é possível que todo sistema entre em desregulação caso o sistema climático apresente níveis não comportados pelo sistema urbano e, dessa forma, haver danos socioambientais de diferentes categorias. Assim, a gravidade dos impactos poderá ser delineada pela intensidade da pluviosidade local.

No contexto brasileiro, uma grande parte das cidades tiveram os processos de ocupação territorial e expansão urbana ocorridos de forma rápida e desequilibrada que, consequentemente, atropelaram as atividades de planejamento urbano, principalmente no âmbito da prevenção de impactos pluviais. As consequências disso podem ser observadas anualmente nos jornais e mídias sociais, onde anualmente é observado inúmeras 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.

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, pois sua existência deve ser realizada especialmente 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. Assim,

> [...] A cidade tanto se integra em níveis superiores como se divide em setores, bairros, ruas, casas, ambientes internos etc. As divisões do ponto de vista sistêmico são inconsequentes, importando predominantemente as relações entre as diferentes partes em que se compõe ou decompõe o sistema para o desenvolvimento das funções organizadoras (Monteiro, 2019, p. 20).

Do ponto de vista dos impactos meteóricos e do subsistema hidrodinâmico, várias são as possibilidades de aplicação destes estudos em cidades brasileiras, visto que a diversidade climática regional permite observar regimes pluviométricos com

maior concentração ou má distribuídas e que, eventualmente, podem vir a se apresentar na forma de eventos extremos em áreas urbanas.

Monteiro explica que nesse canal de percepção estão agrupadas todas as formas meteóricas e hídricas (chuva, neve e nevoeiros), mecânicas (tornados) e elétricas (tempestade) que assumindo certos níveis de intensidade são capazes de provocar impactos, desordem e prejuízos à vida citadina (Monteiro, 1976).

Como observa Mendonça,

> O campo hidrometeórico aparece como sendo também de importante interesse de estudos no caso de cidades médias e pequenas brasileiras. [...] os estudos elaborados no campo hidrometeórico, ou inundações, como centro de análise têm evidenciado, de maneira muito clara, a incompatibilidade entre estratégias e técnicas do planejamento urbano e realidade urbana tropical, pois, na maioria das vezes, este segue a ótica da cidade temperada, cuja realidade climática é caracterizada por uma maior regularidade pluviométrica e nas quais as chuvas, exceto em episódios raros, não geram problemas (Mendonça, 2019, p. 182).

Nessa ótica, à medida que as sociedades vão se aglomerando e se reproduzindo nos espaços urbanos os estudos dessa natureza e as perspectivas para um planejamento adequado e eficiente devem ser levados em conta, visto que cada cidade pode estar exposta a regimes pluviométricos diferentes. A repercussão do SCU no contexto científico permitiu uma ampla possibilidade de se trabalhar os problemas das cidades numa perspectiva coerente e racional aos padrões sociais e ambientais ao considerar tanto os aspectos sociais quanto físicos das cidades. Atualmente a maior parte dos trabalhos sobre clima urbano envolvem direta ou indiretamente essa proposta metodológica.

2.4 Eventos pluviométricos extremos suas implicações em áreas urbanas: riscos e vulnerabilidades

O debate acerca dos impactos socioambientais contempla diversas abordagens no âmbito científico. A princípio, este termo refere-se a qualquer tipo de implicação ou episódio que de alguma forma venha a causar desequilíbrio na dinâmica do ambiente natural e urbano, bem como, à sociedade, que pode ter origem na natureza ou na sociedade.

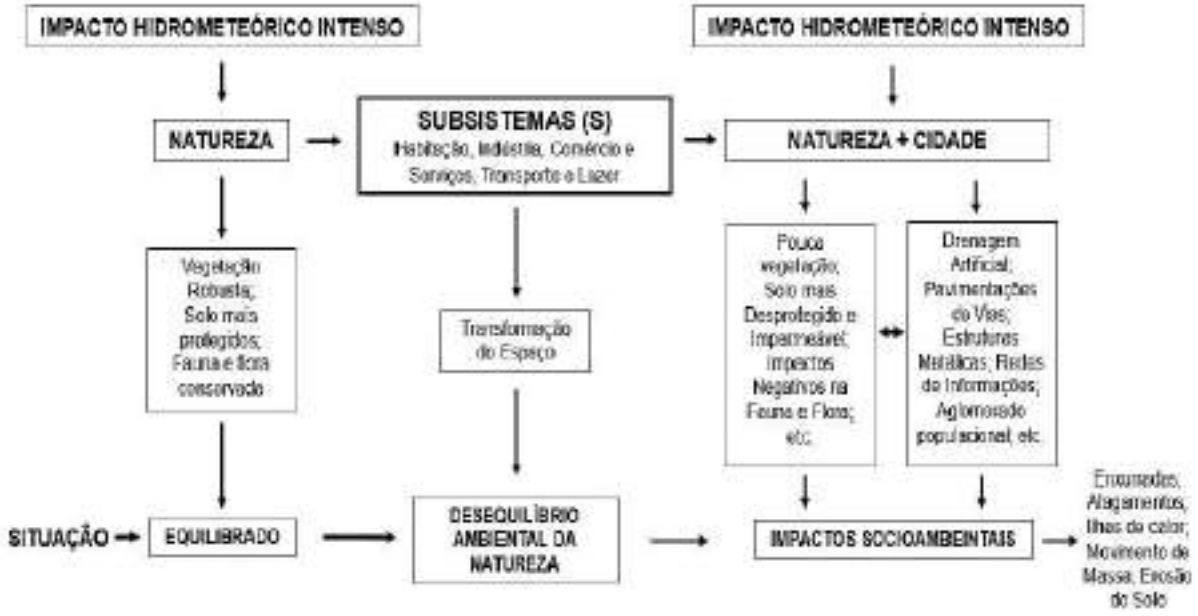
Mendonça (2004) explica que os problemas e questões ambientais recentes assemelham-se ao esgotamento e extinção das bases naturais à vida humana, e que pertencem as dimensões bióticas e abióticas da realidade e da materialidade do universo, o que faz com que a sociedade esteja exposta aos riscos e vulnerabilidades quando a dinâmica dos processos naturais é bruscamente alterada pelas atividades humanas. O autor parte da premissa de que as cidades são sistemas complexos, onde fatores climáticos, geográficos e sociais se interconectam, influenciando a qualidade de vida e os riscos ambientais.

Mendonça (2004) também expõe que o tempo lento da natureza se contrapõe ao tempo rápido da sociedade e que em ambos, tanto a ocorrência de perigos naturais quanto os eventos dos avanços na tecnologia causam impactos e desarranjos nos estados de equilíbrios da dimensão socioambiental. Fica evidente que os riscos e impactos de fenômenos tidos como naturais se repercutem mais expressivamente sobre a população mais pobre do planeta, cuja materialidade e os avanços tecnológicos se expressam de forma lenta e tardia nesses locais.

No que se refere a designação dos eventos extremos, Monteiro e Zanella (2017) explicam que geralmente este termo é associado aos fenômenos decorrentes de episódios pluviométricos, que abrangem desde precipitações mínimas, em que a ocorrência de chuva é praticamente inexistente, até eventos de precipitação máxima, conhecidos como chuvas extremas. No entanto, esses últimos recebem maior destaque nos veículos de imprensa devido à alta capacidade de gerar impactos significativos no ambiente em que se manifestam.

Nessa perspectiva, os eventos extremos de chuva com precipitação máxima podem ser caracterizados como eventos concentrados em curtos intervalos, como horas ou dias, por elevados volumes de chuva que provocam inundações severas. Contudo, a avaliação dos impactos desses eventos adquire caráter mais agressivo em áreas urbanas, onde a superfície impermeabilizada aumenta o volume e o fluxo da energia hidráulica das águas pluviais, desencadeando diversos impactos socioambientais como sintetiza Barbosa (2023) (Figura 8).

Figura 8 – Possíveis ações dos impactos hidrometeóricos intensos antes e depois da construção das cidades



Fonte: Barbosa (2023, p. 63) com base em Mendonça (2004) e Monteiro (2019)

Como observado, a transformação do espaço para o abrigo da sociedade potencializa os efeitos dos impactos hidrometeóricos intensos. De certa forma, a maior parte dos problemas socioambientais das cidades são procedentes da complexa dinâmica da materialidade urbana. É nesse sentido que Mendoça (2004) ressalta a importância de uma análise integrada das cidades a partir do S.A.U., onde os aspectos climáticos, morfológicos, hidrológicos e sociais devem ser analisados em conjunto, pois adquirem um novo caráter com resultado da complexa interação no sistema urbano.

Sob a perspectiva dos impactos hidrometeóricos e sua relação com o S.A.U., esse autor observa que apesar dos atributos sociais imprimirem a dinâmica do sistema urbano, as manifestações episódicas e abruptas da natureza podem, também, aparecer como importantes dinamizadores do sistema, pois, a dinâmica dos processos naturais sofre uma aceleração no contexto urbano atingindo um novo caráter fortemente influenciado pelas ações humanas. Nesse sentido, Monteiro (2009, p. 11-12) exprime sua crítica ao dizer que “de pouco serve culpabilizar o clima pelos danos e perdas durante episódios inesperados, ou melhor, indesejados”.

Em áreas urbanas, as vulnerabilidades aos riscos de eventos extremos estão associadas a diversos fatores, dentre eles, a ocupação de áreas inapropriadas e o grau de desenvolvimento urbano e social. Veyret (2019) detalha que a vulnerabilidade

é quantificada pela estimativa dos danos potenciais que podem impactar um determinado alvo, como o patrimônio construído ou a população. Essa condição pode ser compartilhada por um grupo social, sendo definida pela probabilidade anual de um conjunto de indivíduos sofrer perdas fatais em decorrência de um evento natural adverso. Nesse caso, os níveis da vulnerabilidade de um grupo social são fortemente influenciados pela distribuição espacial da população nas proximidades da área de risco, determinando o grau de exposição e suscetibilidade aos impactos adversos.

Monteiro (2013, p. 145) ressalta que os riscos podem ser explicados como "[...] a probabilidade espacial e temporal da ocorrência de um acontecimento que poderá originar consequências negativas". No caso dos riscos climáticos, a autora explica que sua excepcionalidade pode estar atribuída ao comportamento do sistema climático, no entanto, o que promove a gravidade aos riscos e das consequências de desastres socioambientais estão relacionadas as características do grupo-alvo.

Em outras palavras, significa dizer que "[...] na verdade, o que confere gravidade ao risco num sistema caótico que é intrinsecamente variável, não pode ser a excepcionalidade do comportamento do sistema climático, mas, sim, o grau de vulnerabilidade da sociedade onde acontece" (Monteiro, 2013, p. 146). Com esse entendimento, compreende-se que as situações de vulnerabilidade socioambiental estão atribuídas aos locais que, submetidos às condições adversas, não são capazes de resistir aos impactos de episódios geradores de perdas e danos. Nessa relação entre riscos e vulnerabilidades, Monteiro (2009, p. 9) exprime que

> A tolerância e a elasticidade social, econômica e política a um episódio climático extremo condicionam a gravidade do risco já que ele é a função multiplicativa dos episódios de vulnerabilidade. Assim, se não houver vulnerabilidade, ou se esta for muito fraca, não há risco ainda que ocorram paroxismos climáticos. Contudo, episódios vulgares e frequentes podem gerar consequências graves se a vulnerabilidade individual e coletiva aumentar

No Brasil, dentre os riscos climáticos mais comuns, as precipitações intensas são os fenômenos que tem causado danos com maior frequência nos ambientes urbanos. Este fenômeno é caracterizado pela intensidade e o tempo em que ocorre, podendo se manifestar nos diferentes estados da água na atmosfera. Quando há prolongação ou repetição deste evento em um local, os riscos tendem a ser maiores causadores de danos e perdas materiais sobre áreas não adaptadas a suportar eventos extremos de precipitação.

No caso da precipitação intensa em estado líquido sobre áreas urbanas, a alta concentração de água sobre a superfície pode corroborar para ocorrências de enxurradas, alagamentos e inundações, especialmente quando há poucas áreas permeáveis para o escoamento natural e adequado das águas superficiais. Cardoso *et al* (2020) esclarece que as chuvas intensas podem deflagrar sérios danos a população, principalmente para a parcela mais carente, que em geral, se encontram em situação de maior vulnerabilidade. Nesse sentido, Amorim ressalta que

> [...] os materiais naturais substituídos pelos urbanos resultam na impermeabilidade dos solos, além disso, a canalização fechada de córregos provoca o aumento do escoamento superficial. Esses fatores são os principais responsáveis pelas enchentes urbanas, tão comuns nos fundos de vales desses ambientes. Assim, não se pode atribuir, na maioria dos casos, e principalmente nas cidades pequenas e médias, os impactos decorrentes das enchentes e inundações ao aumento ou concentração dos totais de precipitação, mas, sim, à impermeabilização e inadequação na ocupação do solo urbano. (Amorim, 2013, p. 174).

Desse modo, é possível observar que os danos provocados pelas chuvas nem sempre advém do regime pluviométrico, e sim da má organização da infraestrutura urbana sobre o sítio urbano que pode contribuir para o mau escoamento das águas superficiais e gerar locais de inundação e alagamentos que atrapalha a dinâmica urbana.

Sant'anna Neto (2011) afirma que a relação entre a sociedade ou grupo social frente aos riscos climáticos varia de acordo com os estágios de desenvolvimento econômico e cultural que estas estão submetidas. Este ressalta que, em geral, quanto maior a precariedade/desequilíbrio entre os sistemas urbano e climático maior será o grau de vulnerabilidade urbana, como é observado em dezenas de cidades brasileiras onde os equipamentos urbanos são precários ou inexistentes.

Isso indica que à medida em que as cidades apresentam espaços diferentes e desiguais, também estarão sujeitas a diferentes tipos de riscos de impactos socioambientais, visto que, os diversos grupos sociais não experimentam os efeitos do clima da mesma forma. As consequências disso são observadas no tempo de resposta aos impactos em áreas periféricas em relação a outras áreas cujo avanços tecnológicos apresentam maior congruência.

Desse modo, é possível admitir que as cidades sempre estarão sujeitas a ocorrências de eventos extremos, entretanto, em áreas mais densamente ocupadas

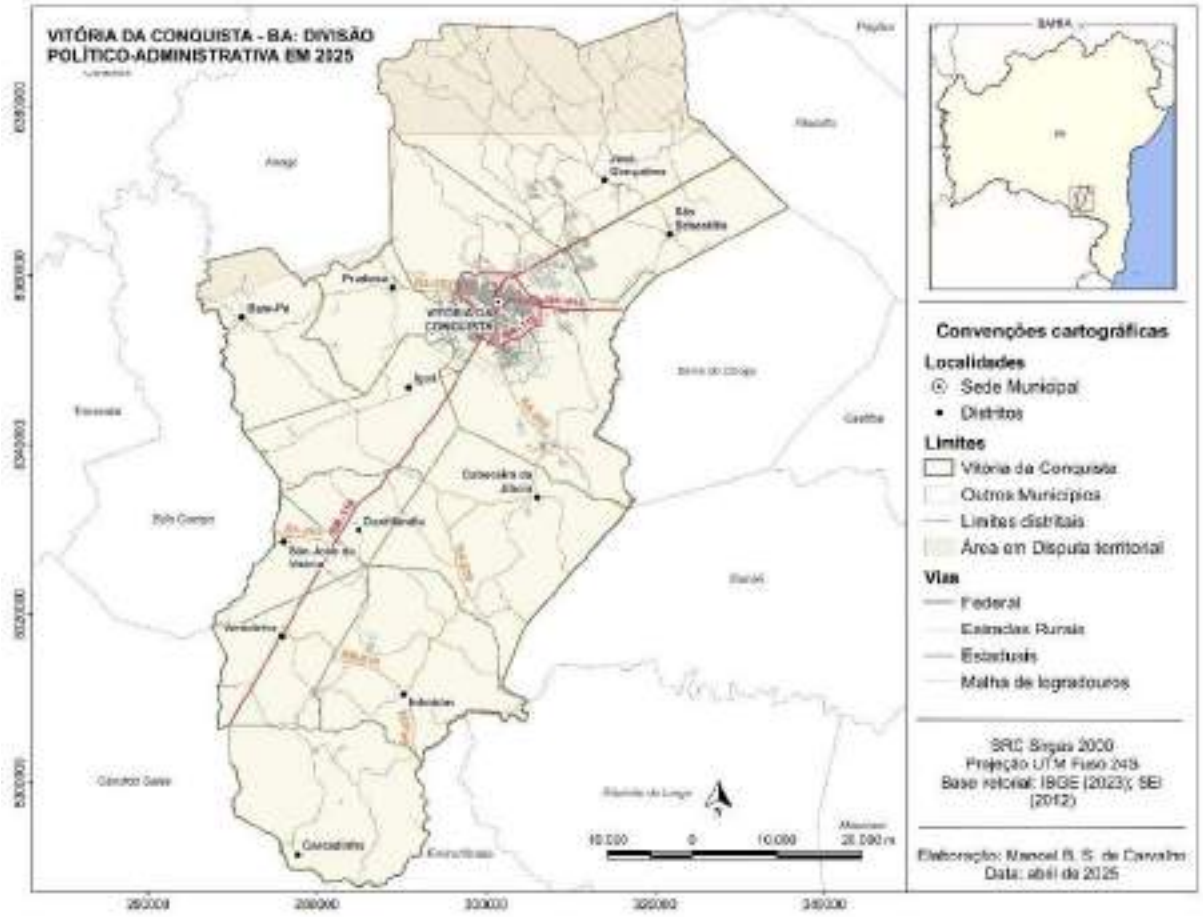
onde existe maior concentração de pessoas, veículos, equipamentos urbanos e áreas impermeáveis há também a possibilidade de os riscos de desastres serem maiores. Com isso, as condicionantes climáticas e socioespaciais e seus impactos exprimem sobretudo no espaço urbano.

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. Nesse cenário, a próxima seção propõe-se em analisar os impactos socioambientais deflagrados por eventos pluviométricos extremos na cidade de Vitória da Conquista.

3 CARACTERIZAÇÃO DA PAISAGEM URBANA CONQUISTENSE

O município de Vitória da Conquista está inserido na Mesorregião Centro Sul Baiano e possui uma população entre os municípios do Estado da Bahia com uma população total de 370.879 pessoas, onde 334.412 destas residem na sede municipal conforme o levantamento feito pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2022) no último censo realizado no ano de 2022. O município em questão é composto por 11 distritos e a sede municipal que abrangem uma área total de 3.854,1km² (Mapa 2).

Mapa 2 – Divisão política-administrativa do município de Vitória da Conquista – BA em 2025



Fonte: Elaborado pelo autor

Vale ressaltar que os limites territoriais atuais de Vitória da Conquista são estabelecidos pela Lei Estadual n.12.564 de 10 de janeiro de 2012 que atualizou os limites dos municípios que integram o Território de Identidade de Vitória da Conquista (Bahia, 2012). Contudo, após a aprovação da referida Lei, o Município de Anagé iniciou uma ação inconstitucional alegando que estaria perdendo área territorial para

Vitória da Conquista, apontando controvérsias em tal processo. Essa manifestação tem manejado debates e reuniões sobre o assunto desde então, não apresentando um desfecho até os dias atuais, dessa forma, há de ser destacar a área em disputa territorial que pode não ser encontrada em algumas bases cartográficas oficiais, como a o IBGE.

De forma breve, Vitória da Conquista tem sua origem em meados da segunda metade do século XVIII com marcas da expansão territorial pelo processo de colonização portuguesa pelo Brasil. Os primeiros vestígios de uma organização urbana em Vitória da Conquista iniciaram-se quando bandeirantes portugueses estabeleceram vilas locais após devastarem os povos originários, em especial as tribos indígenas Mongoíós e Imborés. Rocha (2008) destaca que o núcleo inicial da materialização urbana da cidade se deu nas margens do canal principal do Rio Verruga.

Com base em Ferraz (2009), por um longo período, o território conquistense pertencia ao município de Caetité até que em 1840 é desintegrado deste e passa a ser denominado de Imperial Vila da Victória e elevado à categoria de vila. Em 1981 passou a ser reconhecida como uma cidade denominada ‘Conquista’, no entanto, somente a partir em 1943 que efetivamente a nomenclatura ‘Vitória da Conquista’ é eminentemente definida como um município brasileiro. Ferraz (2009) descreve que e a partir da década de 1940 o município passa a vivenciar profundas transformações socioespaciais, adquirindo cada vez mais características de um polo regional.

A autora cita que a abertura das rodovias BA-415 e a BR-116 nesse período facilitou o processo de urbanização e influenciaram o crescimento da cidade. Tais rodovias fizeram com que a urbanização da cidade se desenvolvesse no sentido da malha rodoviária.

De todo modo, as maiores condicionantes da urbanização conquistense podem ser observadas a partir da década de 1970, quando alguns fatores socioeconômicos e territoriais marcaram o início do rápido crescimento populacional e consequentemente o crescimento urbano, como o desmembramento do município, a chegada da agricultura cafeeira na região e o desenvolvimento de vários setores comerciais e bancários. Desde então, Vitória da Conquista passa a ter altas taxas de crescimento populacional, fato que pode ser observado até as décadas recentes (Quadro 2).

Quadro 2 – Crescimento populacional em Vitória da Conquista entre 1970 e 2022

Situação	Ano					
	1970	1980	1990	2000	2010	2022
Rural	41.520	43.107	36.740	36.949	32.127	36.467
Urbana	84.053	127.512	188.351	225.545	274.739	334.412
Total	125.573	170.619	225.091	262.494	306.866	370.879

Fonte: IBGE - Censo Demográfico 1970 – 2022
Organizado pelo autor

Um fato importante decorrido na história do município é a existência de um Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (PDDU) a partir do ano de 1976, 12 anos antes de esse instrumento ser obrigatório para cidades acima de 20 mil habitantes como previa a constituição de 1988 (Ferraz, 2001). Inicialmente, o referido Plano Diretor tinha como objetivos norteadores determinar políticas urbanas para promover novas estratégias de ocupação e uso do solo dentro do perímetro urbano, indicando melhor direcionamento para o crescimento urbano da cidade. No entanto, ao passar das décadas, isso não foi efetivamente aproveitado. Sobre isso, Bastos (2008, p. 15) afirma que.

> Embora o direcionamento do plano diretor esteja voltado a um crescimento urbano de maneira estruturada, isso não aconteceu em todas as áreas da cidade, haja vista a intensidade do fluxo migratório, o que fez essa população ocupar áreas da cidade de forma aleatória sem obediência às regras determinadas pelo plano. Contudo, uma grande parte da cidade começava a ser parcelada e estruturada para construção do espaço de maneira organizada. Isso ocorre com uma certa intensidade a partir da década de 1980, quando são abertos diversos loteamentos, principalmente na zona oeste da cidade, fato este que dá um impulso à ação de comercialização e doação de lotes na cidade de Vitória da Conquista. (Bastos, 2008, p. 15).

De acordo com Ferraz (2001), o processo de expansão urbana de Vitória da Conquista foi caracterizado pela implantação de loteamentos particulares, devidamente aprovados pelo município. No entanto, a maioria desses empreendimentos foi desenvolvida sem a infraestrutura necessária para garantir condições adequadas de ocupação e uso do solo. Como consequência, diversas áreas da cidade passaram a conviver com uma série de problemas socioambientais, entre eles processos erosivos, enxurradas, alagamentos e inundações, evidenciando

daí em diante, situações de vulnerabilidade decorrente da ausência de planejamento urbano adequado. Paralelamente a isso, Carvalho (2014, p. 98) salienta que

> Vitória da Conquista, tradicionalmente, vinculou sua política urbana à especulação imobiliária. A segunda metade do século XX é marcada pela abertura progressiva de loteamentos com feições distintas, a partir do mercado de consumidores que se pretendia alcançar

Passos (2009) destaca que o processo de urbanização de Vitória da Conquista, Bahia, apresenta características semelhantes às de outras cidades médias brasileiras. A expansão do espaço urbano ocorreu de forma acelerada, acompanhada pelo aprofundamento da segregação socioespacial. Esse fenômeno é marcado pela formação de uma rede urbana privilegiada para determinados grupos, enquanto áreas menos favorecidas são ocupadas de maneira desordenada e marginalizada. Assim, a fragmentação socioespacial torna-se evidente tanto na trajetória histórica da cidade quanto em sua configuração atual, refletindo um padrão urbano estruturado de forma desigual ao longo do tempo e do espaço.

Ao se referirem às novas formas e conteúdos desempenhados pela cidade nos tempos atuais, Santos e Ferraz (2020) reiteram que a cidade se destaca pela influência que exerce sobre os demais municípios da rede urbana em que está inserida, oferecendo suporte especialmente nas áreas de comércio, saúde e educação. Assim, a cidade assume um papel central na organização territorial regional, caracterizando-se como um polo de atração devido à presença de infraestruturas já consolidadas e à implantação de novos equipamentos urbanos. Essa dinâmica favorece a circulação de bens, serviços e pessoas, promovendo fluxos que integram elementos históricos e recentes na configuração do espaço urbano.

Vista sob a perspectiva socioambiental, Maia, *et al.* (2015) explicam que o acelerado processo de expansão urbana, aliado à forte influência da especulação imobiliária, tem gerado desafios significativos para a organização territorial da cidade. Essa dinâmica ocorre em um contexto de configuração geomorfológica desfavorável, o que agrava os impactos ambientais decorrentes da ocupação urbana.

Além disso, a limitada eficácia dos instrumentos normativos voltados ao uso e à ocupação do solo e infraestrutura urbana ao longo dos anos pode ter intensificado a ocorrência de problemas socioambientais severos, especialmente aqueles relacionados aos efeitos de eventos pluviométricos intensos. Dessa forma, no próximo

item será demonstrado as condições geoambientais onde o situo urbano se configurou.

3.1 Aspectos físicos do sítio urbano de Vitória da Conquista

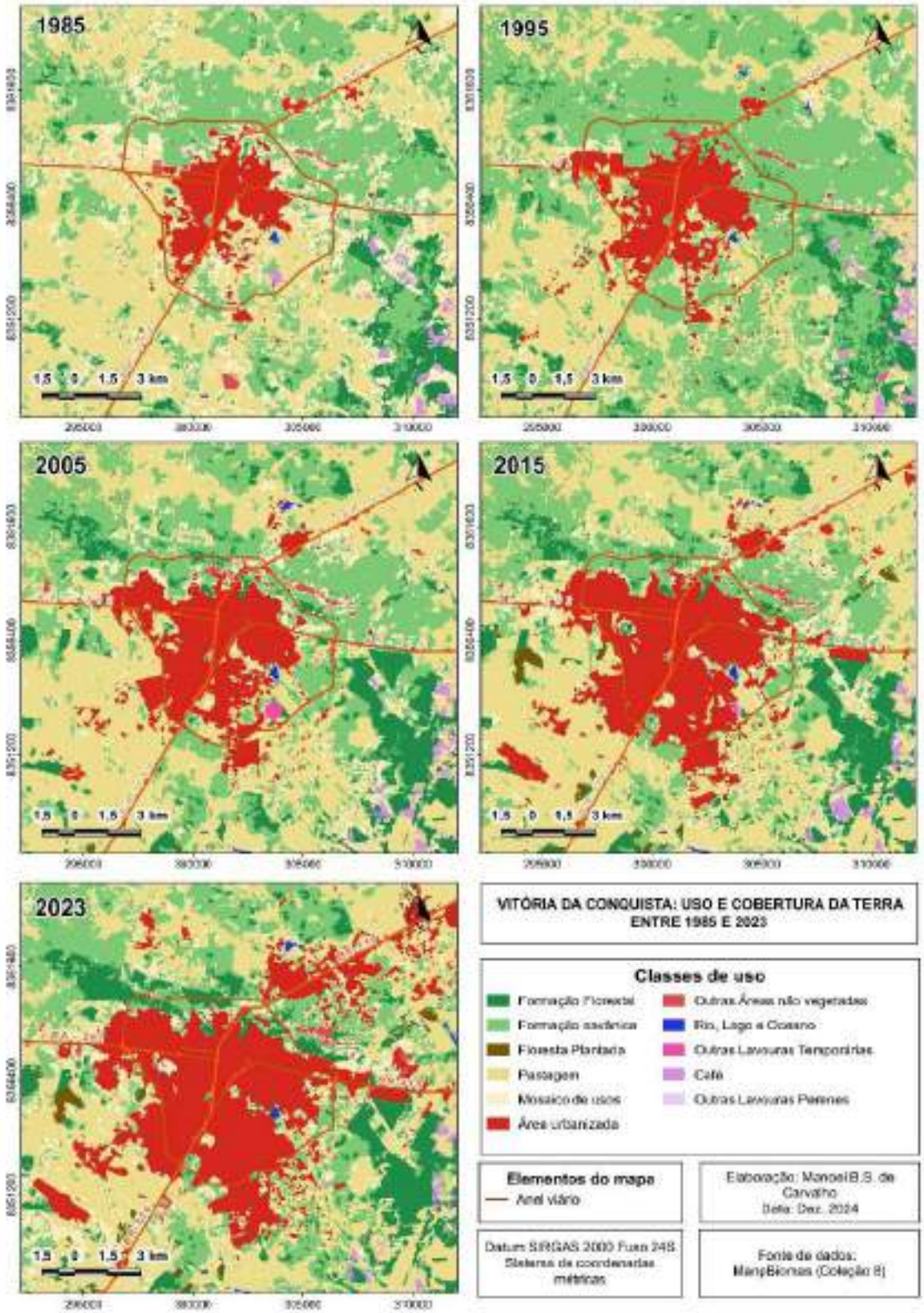
O estudo da morfologia urbana desempenha um papel fundamental na compreensão das dinâmicas climáticas das cidades, especialmente dentro da abordagem do S.C.U. A configuração espacial das cidades determina a forma como os eventos climáticos extremos, como chuvas intensas e tempestades, interagem com o ambiente construído, afetando desde a drenagem urbana até a ocorrência de inundações. Nesse sentido, Monteiro (1990, p.83) ressalta que

> Qualquer análise introdutória para o estudo de um clima urbano requer uma acurada observação tanto da tipologia do sítio como dos modelos de morfologia urbana e do imenso espectro de combinações que se podem configurar. E acima de tudo a ordem de grandeza observável entre o "porte" do sítio e aquele da cidade.

Para o esse autor, a análise dos aspectos morfológicos propõe as condições básicas necessárias para a compreensão da realidade e qualidade ambiental do sítio urbano, que aliado com os aspectos culturais e socioeconômicos permitem uma sintonia com a perspectiva sistêmica. Não obstante, Monteiro (1990) cita a importância da representação cartográfica da realidade geoambiental e menciona a relevância de alguns produtos basilares dessa análise, como cartas de uso do solo, hipsométricas, planimétricas e tridimensionais que possam caracterizar com mais precisão o sítio urbano. Portanto, para este trabalho, os componentes morfológicos priorizados para análise dos impactos pluviais foram aspectos físicos como: hipsometria, declividade, hidrografia e uso e cobertura da terra.

Ao observar o crescimento urbano conquistense é possível analisar que o espalhamento da mancha urbana entre 1985 e 2023 (Mapa 3) teve um crescimento de aproximadamente 337,34% de extensão territorial, demonstrando um aumento de mais de 3 vezes de área urbana em menos de 40 anos.

Mapa 3 - Evolução do uso e cobertura da terra sobre a cidade de Vitória da Conquista entre 1985 e 2022[8]



Fonte: MapBiomas (2023).
Elaborado pelo autor

[8] Os dados referentes a cada classe de uso estão no Apêndice 3**.** Vale ressaltar a poligonal traçada para o cálculo das áreas de uso do solo, declividade, topografia e perfil tridimensional do sítio urbano estão no Apêndice 4.

Nota-se que o maior crescimento percentual da mancha urbana ocorreu na primeira década analisada, entre 1985 e 1995, com 54,58%, demonstrando uma forte expansão nesse período. Nas décadas seguintes, apesar de haver uma baixa na década seguinte, o ritmo se manteve elevado, com taxas entre 36,64% e 44,52%, evidenciando uma urbanização contínua e acelerada da cidade até a década presente (Quadro 3).

Quadro 3 – Crescimento da mancha urbana de Vitória da Conquista entre 1985 e 2023

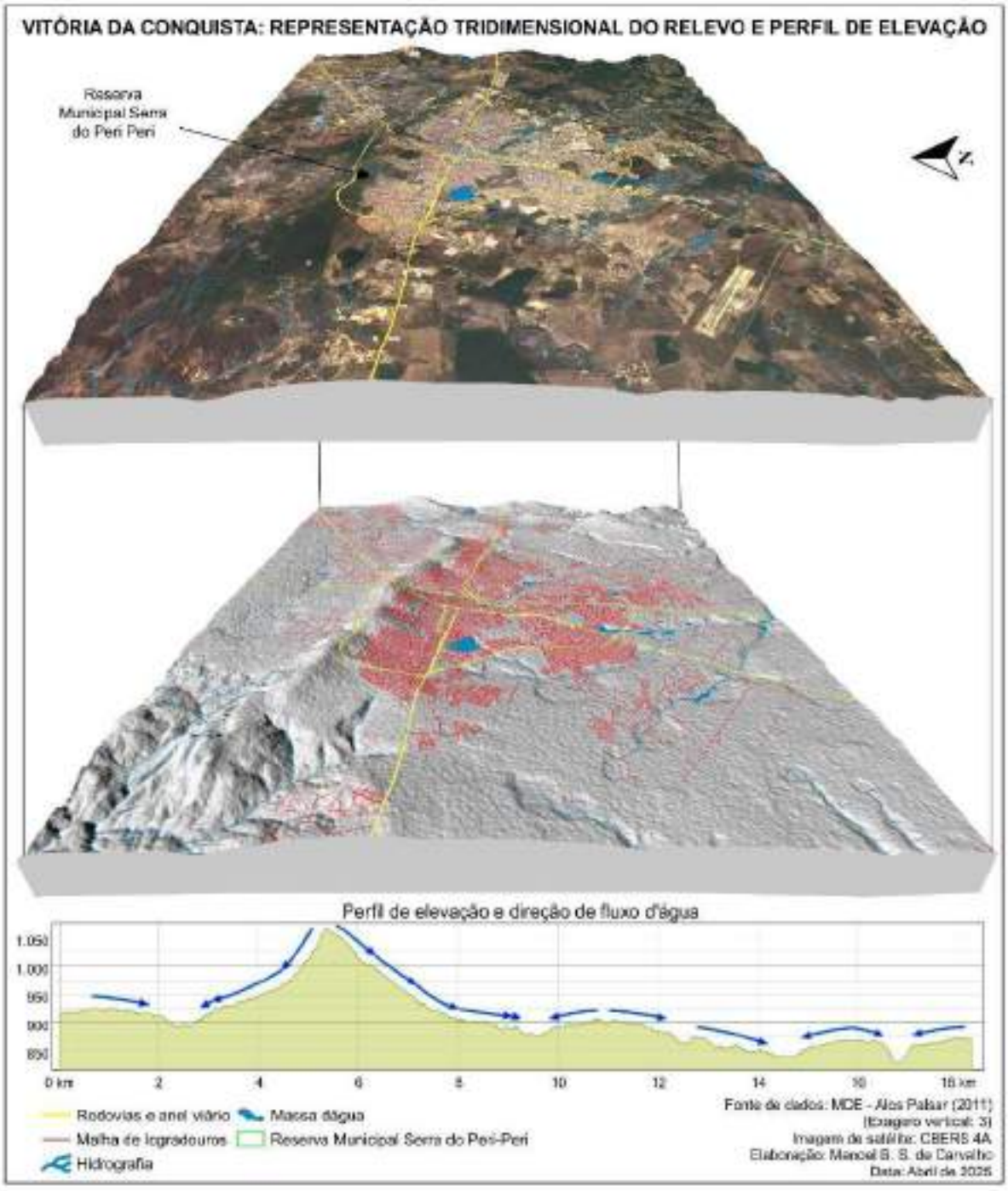
Ano	Área Urbana (km^2)	Período	Taxa de crescimento
1985	20,610		
1995	31,858	1985-1995	54,58%
2005	43,538	1995-2005	36,64%
2015	62,366	2005-2015	43,17%
2023	90,124	2015-2023	44,52%

Fonte: Map Biomas (2025)
Organizado pelo autor

A ênfase maior é para a expansão urbana para além da malha viária, que do ponto de vista do planejamento da cidade ocorreu de forma indisciplinada em relação aos planejamentos para a cidade, com a ocorrência de diversos loteamentos irregulares, que hoje compõe áreas periféricas da cidade. Além disso, o crescimento mais ao norte foi influenciado pelo desenvolvimento do Distrito Industrial dos Imborés que estimulou a produção de áreas para especulação e consequentemente carentes de infraestrutura urbana até os dias atuais.

Esse fato pode ser mais detalhado a partir de uma visão tridimensional do relevo onde se assentou sítio urbano (Figura 9), observa-se que a mancha urbana está mais consolidada ao sul da Serra do Periperi e se estende para áreas mais ao leste desta. Notadamente essa configuração fez com que as partes mais baixas da cidade ficassem mais suscetíveis a receber altos volumes de águas pluviais, agravadas principalmente pela impermeabilização do solo nas partes mais altas, que na maioria dos casos não promoveu uma organização urbana que pudesse dispersar do fluxo d’água ainda na vertente da referida serra. Com isso, é possível observar diversas ocorrências com enxurradas na área urbana mais consolidada da cidade.

Figura 9 – Representação tridimensional do relevo do sítio urbano



Fonte: Copernicus (ESA, 2011); Satélite CBERS 4A (2022)
Elaborado pelo autor

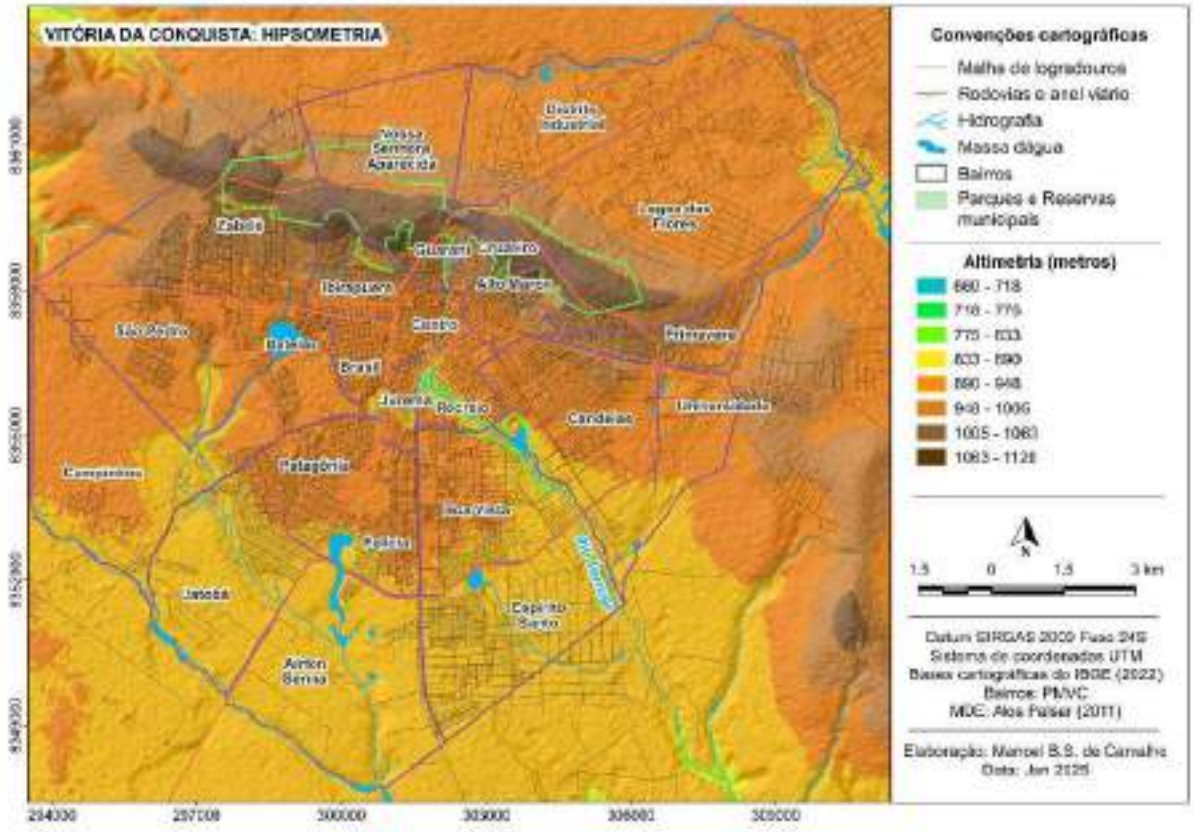
Em contrapartida, há exemplos positivos de organização urbana na parte mais alta da cidade que seguiram o planejamento quebrando o gradiente da vertente da serra e colaborou para o escoamento adequado das águas pluviais, como é o caso dos loteamentos Miro Cairo, Senhorinha Cairo e Vilas Serranas, todos na zona oeste da cidade.

Do ponto de vista topográfico a morfologia física sobre a cidade é caracterizada especialmente pela sua localização no Planalto de Vitória da Conquista, uma unidade geomorfológica marcada pela ocorrência de altitudes elevadas e um relevo acidentado (Maia e Lage, 2005). Como descrevem Maia *et al*. (2015, p. 50),

> Vitória da Conquista está assentada na Unidade Ambiental denominada Planalto de Vitória da Conquista, podendo se individualizar no cenário urbano os seguintes compartimentos topográficos principais. O centro-sul se caracteriza por uma topografia mais aplainada, assumindo a configuração de relevo rebaixado com algumas lagoas e áreas de acumulação inundáveis, e no trecho norte, que é marcado pela vertente da Serra do Periperi, a porção cimeira da Serra possui altitudes superiores a 1.100m em uma distância horizontal de 2,8km. Enquanto a região central da cidade situa-se a uma altitude em torno de 850m, se aproximando do nível topográfico do fundo do vale do Rio Verruga.

Para os autores, a cidade se desenvolveu sobre uma topografia diferenciada (Mapa 4), marcada pela presença da Serra do Periperi, cujas encostas foram ocupadas de maneira acelerada e indisciplinada a partir da década de 1970. A serra em questão encontra-se ao norte e noroeste do núcleo urbano, é um dos principais elementos topográficos da região, com altitudes que variam entre 1.000 e 1.120 metros. Essa serra exerceu grande influência na ocupação urbana durante décadas, pois se concentra grande parte da malha urbana no entorno da serra, especialmente nas altitudes entre 857 e 950 metros.

Mapa 4 – Hipsometria da área urbana de Vitória da Conquista

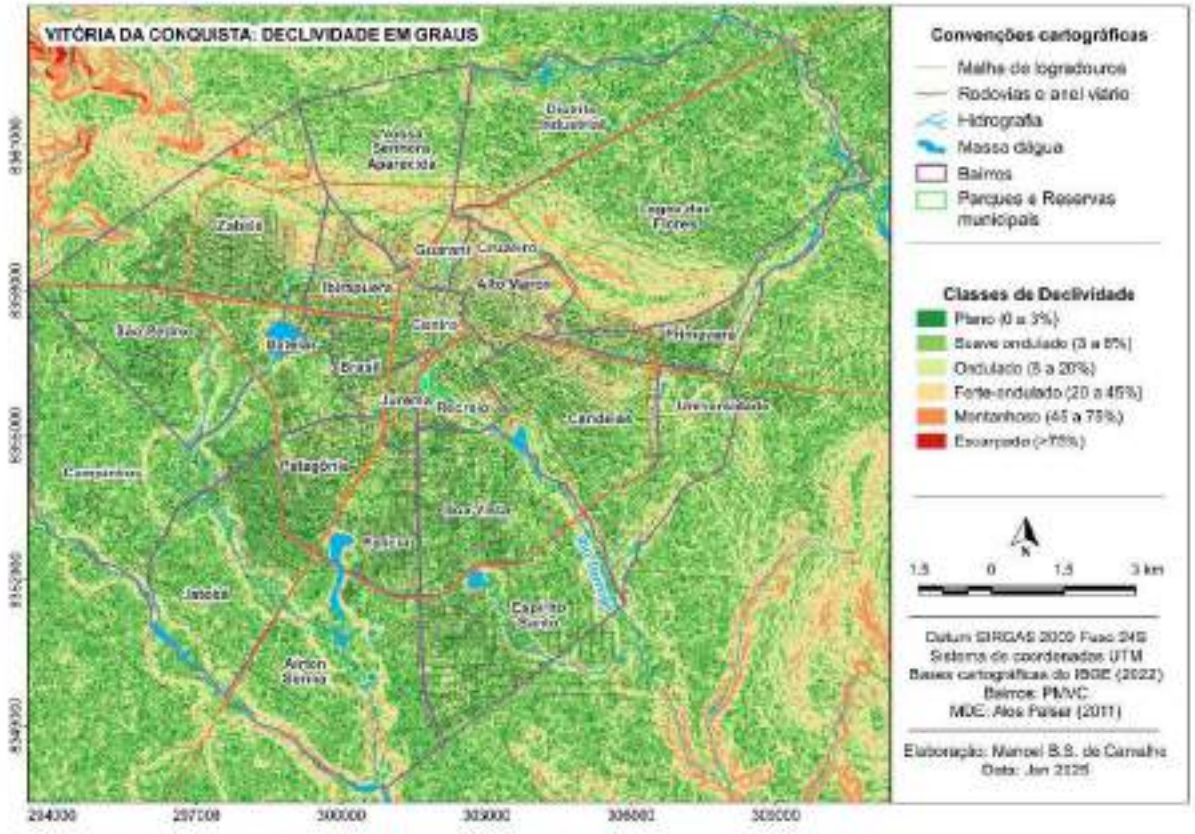


Fonte: Copernicus (ESA, 2011)
Elaborado pelo autor

Como exporto, Vitória da Conquista apresenta uma topografia diferenciada, com altitudes que variam entre 833 metros nas áreas mais baixas e 1.120 metros nas mais elevadas. Essa configuração topográfica influencia diretamente para que seu clima seja caracterizado como tropical de altitude, composto por temperaturas moderadas e períodos de precipitação diferenciados ao longo do ano.

As áreas de menor altitude estão situadas especialmente nas porções sul e oeste, onde as cotas podem chegar a 775 metros enquanto as áreas de maior altitude estão localizadas principalmente na porção norte e nordeste. Nas áreas, onde os terrenos são mais elevados, consequentemente, são menos suscetíveis a alagamentos, no entanto, a declividade na encosta sul da serra é mais acentuada onde a maior parte da cidade está consolidada e a ocorrência de enxurradas é comum em períodos chuvosos (Mapa 5).

Mapa 5 – Declividade para a área urbana de Vitória da Conquista



Fonte: Copernicus (ESA, 2011)
Elaborado pelo autor

A maior parte da cidade é composta por terrenos planos a suave ondulados e por isso, há uma grande quantidade de áreas suscetíveis a alagamentos na porção sul onde as áreas urbanas são mais consolidadas. Com a rápida urbanização ocorrida a partir da década de 1970, os altos níveis de impermeabilização do solo conduziram novos rumos para a dinâmica natural das águas pluviais sem considerar o dimensionamento e impactos futuros, e por isso, é comum observar casos de inundação e alagamentos dentro da cidade. Esse aspecto é referenciado no plano estratégico da cidade da seguinte forma

> Historicamente, o desenho viário dos loteamentos e ocupações assentadas nas encostas acima de 8% de declividade, alcançando 20 e até 45%, só agravaram a situação desfavorável descrita. Pois os empreendimentos avançaram no espigão sem observar a drenagem natural no principal divisor das sub bacias, estruturador do “caminho das águas” em direção aos bairros antigos centrais, de topografia mais suave e dispostos nas cotas abaixo dos 900 metros de altitude. É possível afirmar que mais de 25% da AUC (área consolidada) dentro do anel rodoviário, é composta por ocupações (encosta sul) em terrenos com declividades com mais de 20% (PMVC, 2019, p. 42).

Em síntese, a cidade de Vitória da Conquista apresenta uma dinâmica hidrológica fortemente influenciada pela configuração do relevo, determinando o direcionamento dos fluxos das águas pluviais. As precipitações são captadas nas cotas elevadas da Serra e escoam para as áreas mais baixas do assentamento urbano, onde a menor declividade dificulta a drenagem eficiente. Como consequência, os períodos de chuvas mais intensas provocam alagamentos nessas regiões, gerando impactos negativos para a infraestrutura urbana e a população local. Dessa forma, a análise da topografia e do regime pluviométrico da região é essencial para o desenvolvimento de estratégias de mitigação e soluções estruturais voltadas à melhoria da drenagem e redução dos riscos associados aos eventos extremos de precipitação.

3.2 Drenagem urbana e impactos pluviais em Vitória da Conquista

Para a investigação em torno da temática dos impactos hidrometeóricos sobre a cidade de Vitória da Conquista é necessário compreender algumas características relacionadas a drenagem e manejo das águas pluviais na cidade para que haja dimensionamento das problemáticas relacionadas as chuvas.

Inicialmente, a drenagem urbana deve ser compreendida como um sistema que atua diretamente sobre os fluxos de águas superficiais para garantir o funcionamento adequado da dinâmica urbana em períodos chuvosos. Segundo a legislação brasileira sob a Lei federal Nº. 11.445/07, no seu 3º artigo, que pondera sobre a drenagem urbana e manejo das águas pluviais, é estabelecido como um

> Conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas (Brasil, 2007)

Nessa ótica, fica entendido que a drenagem urbana é responsável por toda manobra de escoamento das águas pluviais e, quando gerida e dimensionada de forma adequada, pode minimizar impactos negativos à sociedade e a natureza. Sob o ponto de vista desta temática, Ramos *et al*. (1999) ressaltam que o fluxo de água sobre a superfície sempre ocorrerá, independentemente da existência de um sistema

de drenagem dimensionado ou não, no entanto, a qualidade de um sistema adequado que determinará os níveis de prejuízos ou benefícios para uma população.

No entanto, observa-se grandes fragilidades relacionadas a esses sistemas em cidades brasileiras. Com a rápida urbanização ocorrida após a década de 1960 seguida de um alto crescimento populacional, muitos serviços de infraestrutura urbana não conseguiram acompanhar esses processos, deixando alguns sistemas urbanos fragilizados, especialmente os sistemas de drenagem que tardiamente tiveram projetos executados após inúmeros problemas com alagamentos e inundações.

Esse fato está diretamente ligado às formas de urbanização, que na maior parte dos casos não respeitaram os cursos d'água e ocuparam áreas sujeitas a deslizamentos e inundações. Como consequência, os desafios relacionados a prevenção de enchentes e inundações ficaram à mercê das soluções convencionais de drenagem hidráulica, que consistem em redirecionar o volume de água acumulada em uma área para outra de maior capacidade (jusante). Com isso, observa-se que muitos espaços ainda não possuem infraestrutura adequada para oferecer ambientes mais seguros e com melhor qualidade de vida nas cidades brasileiras.

Segundo Tucci (1995) as principais ações adotadas para essas questões em cidades brasileiras estão relacionadas a medidas estruturais, onde obras de engenharia utilizam as canalizações (microdrenagem e macrodrenagem) para desviar as enchentes de um ponto da bacia para outro, transferindo, todos os efeitos do volume de água diretamente à jusante, sem considerar os verdadeiros benefícios de todo o sistema para a bacia como um todo.

Cruz *et al* (2007) afirmam que a maioria das cidades brasileiras adotam sistemas de drenagem combinados, nos quais esgoto domiciliar e águas pluviais podem ser identificados na mesma rede. Essa abordagem, embora comum, apresenta desafios significativos, especialmente em períodos de chuvas intensas. O acúmulo de água nos sistemas urbanos não apenas agrava os alagamentos, mas também introduz um grave problema de saúde pública, uma vez que o extravasamento dessas redes pode expor a população a patógenos presentes no esgoto e nas águas pluviais.

Em Vitória da Conquista é possível observar cenários semelhantes a muitas cidades brasileiras, como deposição de esgotos domésticos em canais de macrodrenagem, acúmulo de lixo e sedimentos da construção civil nas bocas de lobo e má frequência de manutenção de alguns canais (Figura 10). Segundo Tucci (2005), o lixo obstrui ainda mais os canais de drenagem e cria condições favoráveis para um

quadro pior das condições ambientais. Além disso, a cidade apresenta uma dinâmica hidrológica fortemente influenciada pela configuração do relevo como foi demonstrado anteriormente.

Figura 10 – Painel: Problemas observados em canais de drenagem pela cidade

Canal de macrodrenagem no bairro Zabelê sem manutenção

Lixo e esgoto depositado em canal de macrodrenagem da avenida luís Eduardo Magalhães

Lixo Acumulado em boca de lobo no bairro Zabelê

Lixo depositado na jusante do canal de macrodrenagem na Lagoa das Bateias

Fonte: Pesquisa de Campo (2024)

No que se refere a drenagem urbana desta cidade, em 2010, um panorama geral sobre os serviços de esgotamento sanitário e manejo das águas pluviais para o Estado da Bahia foi publicado no Plano Estadual de Manejo de Águas Pluviais e Esgotamento Sanitário (PEMAPES) (Bahia, 2010). O relatório buscou realizar levantamentos sobre esses dois sistemas urbanos em diversas cidades baianas, como também, o levantamento de áreas críticas quanto ao risco de alagamentos (ver

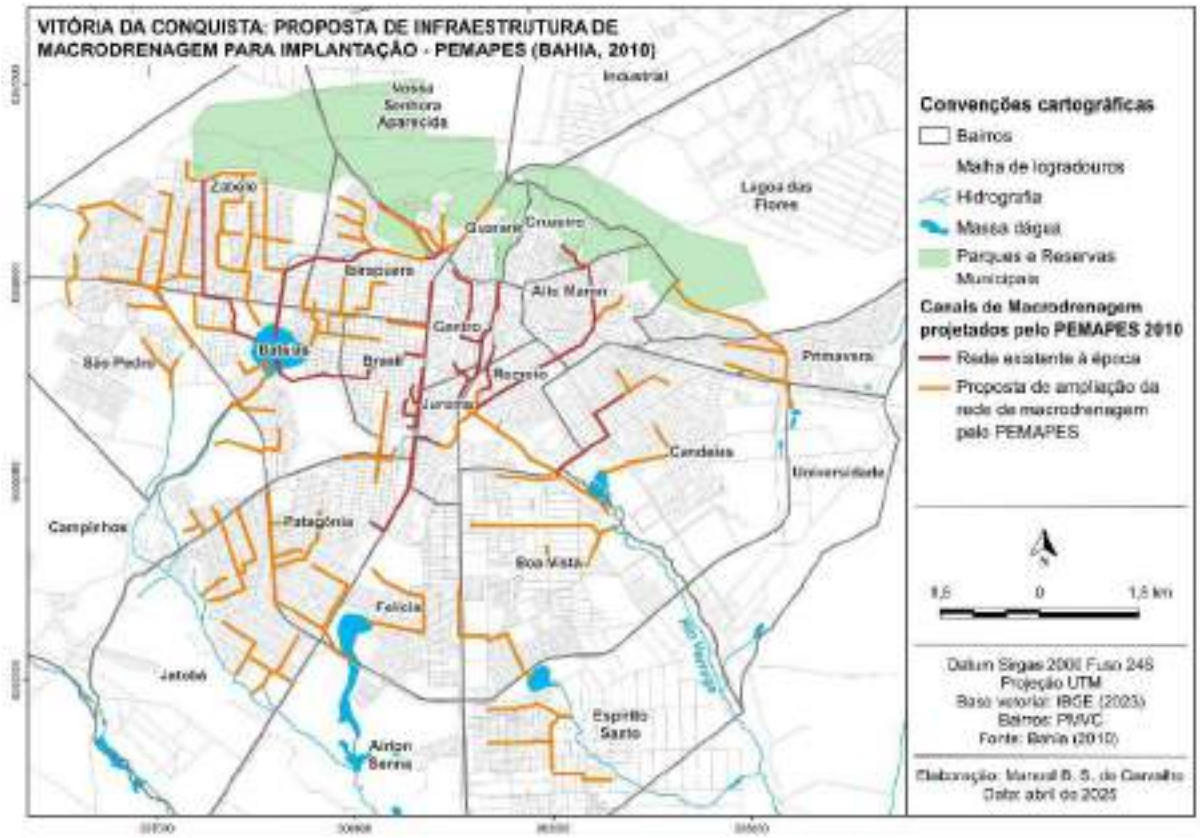
Mapa 12, p. 122), inundações e enchentes. No que tange os aspetos relativos à drenagem urbana de Vitória da Conquista, foi identificado que o sistema adotado utilizava medidas compensatórias[9] da urbanização sobre a drenagem.

E todos os dispositivos de macrodrenagem analisados na cidade, a maioria apresentou um estado de conservação bom ou regular, no entanto, quase todos indicavam a presença de resíduos sólidos e a presença de esgotos, corroborando para outros problemas ambientais. Sobre as estruturas, foi pontuado que a maioria havia a presença de assoreamentos, com manutenções ocorridas eventualmente. No geral, o sistema observado foi considerado adequado e com baixos índices de fragilidade, porém com indicativos de maior atenção para manutenções periódicas. Nos sistemas de microdrenagem encontravam-se em sua maioria com um médio estado de conservação e o ponto negativo mais significativo foi a presença de lixo nas caixas coletoras, que deixou o índice de fragilidade geral com estado de atenção.

Com base nos levantamentos feitos pela equipe técnica, o PEMAPES também elaborou um diagnóstico abrangente para a cidade (Mapa 6), onde previu a construção de cerca de 78 quilômetros de canais de macrodrenagem a serem executados nos anos próximos para garantir o equilíbrio entre o sistema de drenagem da cidade com a existência de problemas provenientes das chuvas.

[9] Um sistema de drenagem com técnicas compensatórias está relacionado com estratégias que buscam minimizar os impactos da urbanização sobre o sistema de drenagem. A exemplo disso, pode-se mencionar o uso de bacias de amortecimento de águas pluviais, uso e preservação de canais de drenagem naturais, uso de áreas verdes e impermeáveis e entre outros. Consultar Rodrigues (2020)

Mapa 6 – Rede de macrodrenagem posposta pelo PEMAPES em 2010



Fonte: Bahia (2010)
Elaboração: Organizado pelo autor

Com essa proposição, observa-se que em relação a rede de macrodrenagem existente a época contemplava poucos bairros, no entanto há de se mencionar que no ano do levantamento dos dados em questão a havia poucas áreas urbanas consolidadas em relação ao período atual, mas ainda assim, é importante frisar que a proposta de ampliação apresentada pelo PEMAPES levou em consideração áreas de expansão como consta no diagnóstico, abrangendo quase todo sítio urbano.

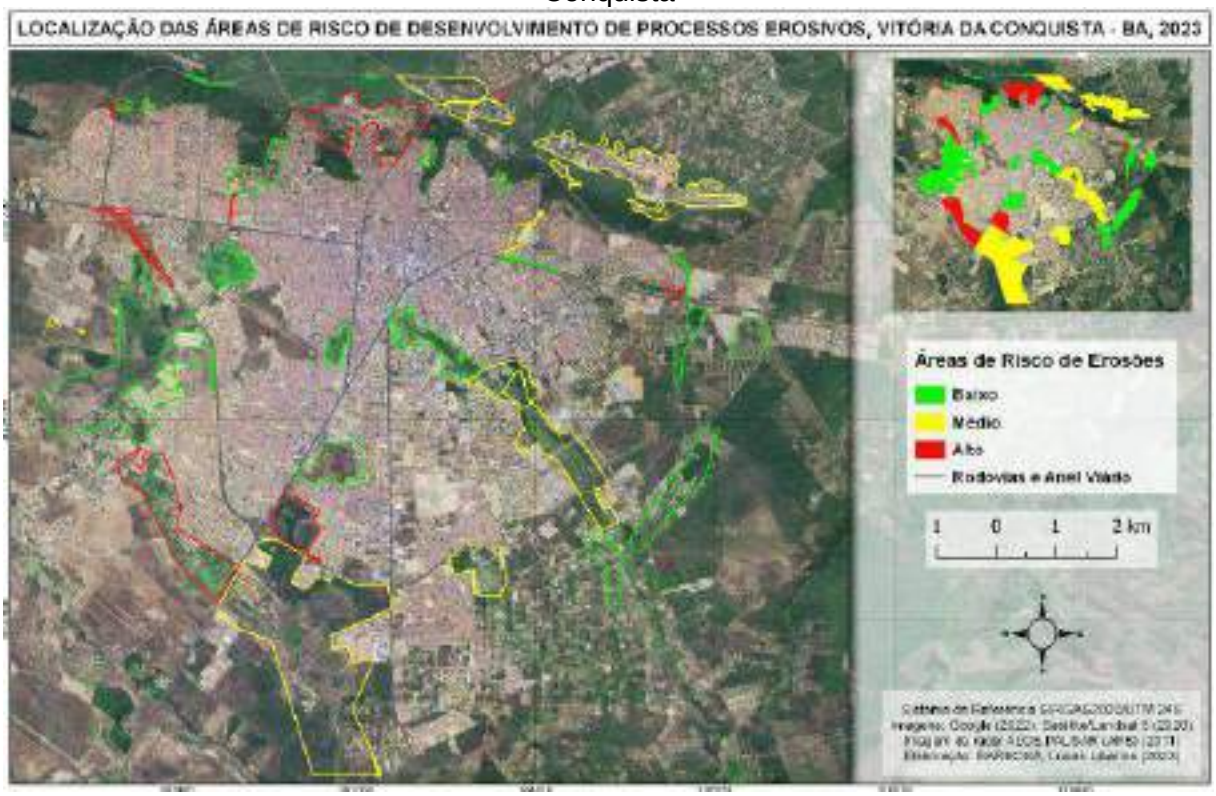
Paralelamente a essa temática, Brito e Neves (2015) também realizaram um estudo detalhado sobre os aspectos da drenagem urbana da cidade de Vitória da Conquista. Os autores destacam que o modelo adotado para o sistema de drenagem da cidade em questão é o modelo tradicional, que visa drenar as águas da área urbana o mais rápido possível, transferindo o problema para a jusante. Dentre os principais problemas identificados pelos autores se destacam: obstrução de galerias por resíduos sólidos e detritos; lançamento de esgoto doméstico no sistema de drenagem urbana; lançamento de águas pluviais em sistemas de esgotamento sanitário;

deposição de resíduos sólidos nos equipamentos de drenagem, assoreamento e proliferação de plantas.

Apesar disso, Brito e Neves (2015) afirmam que o sistema de drenagem assim como a cidade em questão, estão em processo de expansão, visto que foi observado obras de ampliação do sistema vigente e novos projetos em curso. Não obstante, os autores deixam claro que em Vitória da Conquista, o poder público além de ser o principal responsável pela gestão das águas pluviais, é ao mesmo tempo, responsável pelas falhas encontradas, entretanto, os autores verificaram que a população tem grande influência na eficiência do sistema, visto que foi observado o descarte irregular de lixo e resíduos sólidos em alguns dispositivos de drenagem pela cidade.

Ainda sobre a realidade de Vitória da Conquista em relação aos impactos dos processos hídricos, Barbosa (2023) traz uma série de áreas com risco de erosão ou processos erosivos já existentes em que a maioria dos processos analisados tinham, de certa forma, relação com o sistema de drenagem artificial, a declividade do terreno e, principalmente, a maneira como se deu a distribuição do sistema viário (Mapa 7).

Mapa 7– Áreas com risco de desenvolvimento de processos erosivos em Vitória da Conquista

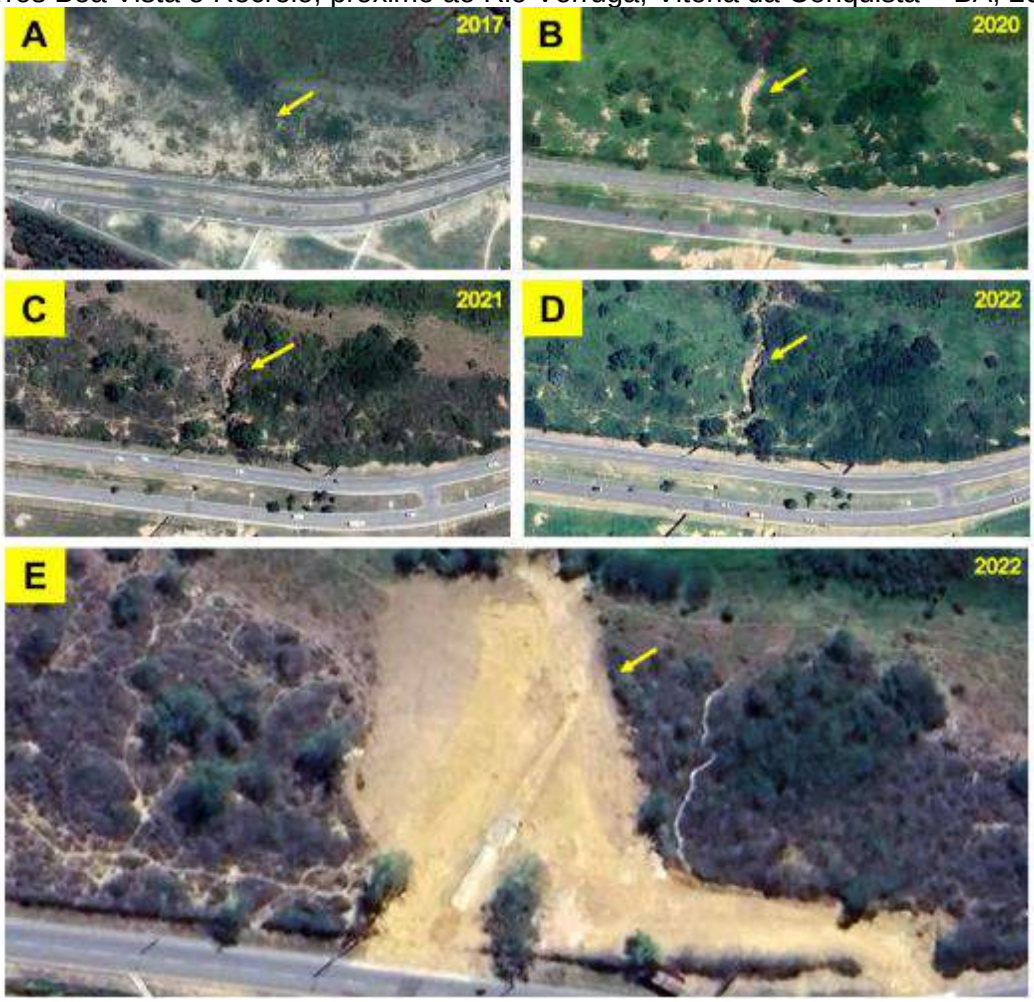


Fonte: Barbosa (2023)

Sobre esse aspecto, em 2008, Rocha (2008) havia detectado uma grande quantidade de processos erosivos no perímetro urbano que surgiram eminentemente com a construção de estradas, cortes, aterros e principalmente com a implantação do anel rodoviário após o ano de 1999.

É possível analisar que as áreas com um alto risco de erosões no sítio urbano estão próximas ao anel rodoviário e áreas onde a urbanização é pouco consolidada e a maior parte das áreas é desprovida de infraestrutura urbana. Nas demais áreas suscetíveis a erosão avaliada pelo autor destaca-se a existência de cursos d'água naturais, mas ainda sim próximas a áreas residenciais como é destacado no estudo. Barbosa (2023) também constatou que algumas dessas áreas erodidas tiveram evolução a partir do dimensionamento do sistema de drenagem, onde o alto volume de água à jusante do canal de drenagem provocou o aumento do processo erosivo local como observado na Figura 11.

Figura 11 - Evolução de processo erosivo causado por canal de drenagem, entre os bairros Boa Vista e Recreio, próximo ao Rio Verruga, Vitória da Conquista – BA, 2022



Fonte: Barbosa (2023)

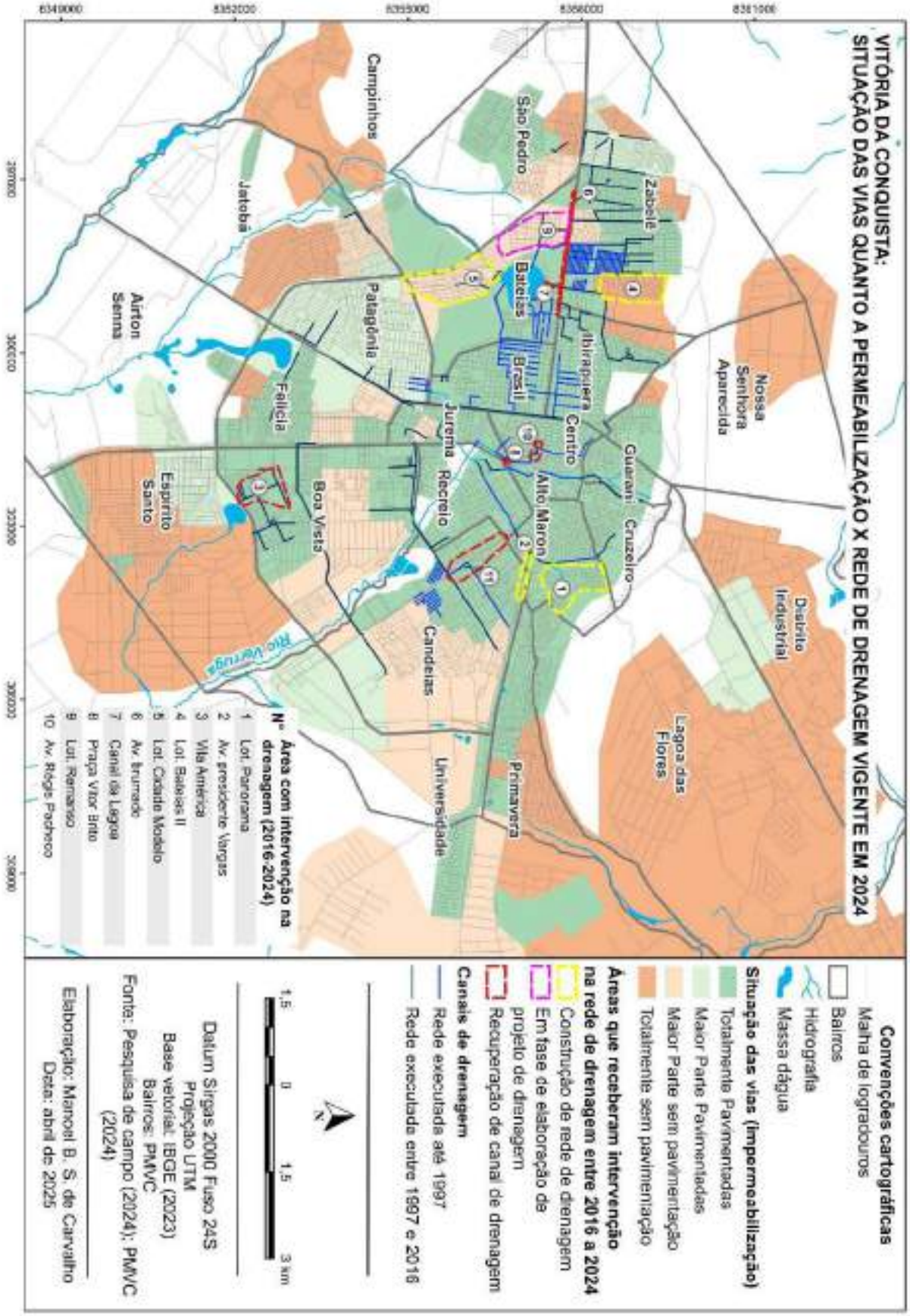
Como evidenciado na Figura 11, a erosão em questão está localizada entre os bairros Boa Vista e Recreio. É observado que em 2017 o local era constituído por pouca cobertura vegetal e não possuía sinais de erosão até que em 2022 teve de passar por intervenção por conta das proporções incididas sobre o solo por um canal de drenagem artificial. Nessa condição, Barbosa (2023) pontua uma preocupação com a integridade física de algumas áreas analisadas na cidade, visto que em um curto período algumas ravinas evoluíram para voçorocas profundas[10] e a anos não há intervenção. Além dessa área destacada, houve outras onde o processo erosivo teve ligação direta com a urbanização local que criou fluxos para o escoamento das águas pluviais sem o dimensionamento adequado.

De todo modo, o autor explica que o agravamento dos processos erosivos na cidade tem relação com a topografia e a estruturação do sítio urbano que se configurou sentido ‘ladeira abaixo’, onde as ações humanas impactaram significativamente sobre o solo com a diminuição da vegetação e corroborou para o agravamento dessas cicatrizes no solo, especialmente nas áreas em que a infraestrutura urbana ainda não se desenvolveu.

Em comparação ao diagnóstico apresentado no PEMAPES (Bahia, 2010), observou-se um avanço em relação a execução das redes projetadas. Até ano de 2020 cerca de 10km das estruturas projetadas haviam sido construídas ou em processo de construção (PMVC, 2020). Durante pesquisa de campo em 2024, foram constatados novos projetos em execução em algumas áreas que apresentavam problemas constantes com chuvas, como o Loteamento Bateias II, Cidade Modelo e Panorama (Mapa 8).

[10] Com base na literatura, ravina é caracterizada como uma erosão mais rasa na superfície causada pela ação das águas das chuvas enquanto as voçorocas são erosões mais severas e profundas podendo ser uma evolução das ravinas em certos casos.

Mapa 8 – Relação entre a situação das vias e distribuição do sistema de drenagem



Fonte: Pesquisa de campo e PMVC
Elaborado pelo autor

Vale ressaltar que essas áreas eram carentes de pavimentação e rede de drenagem. Em outro estudo, Barbosa e Maia (2023) pontuam alguns problemas ocasionados por falhas na rede de drenagem em algumas ruas do loteamento Bateias II em 2022. Tanto o Loteamento Bateias II quanto o Loteamento Panorama estão localizados nas áreas mais altas da cidade e em períodos chuvosos se tornam locais intransitáveis, onde as forças das enxurradas deixam as ruas em situações críticas a décadas. A Figura 12 traz os cenários evidenciados nesses dois locais em períodos normais e períodos chuvosos.

Figura 12 – Painel: comparativo entre períodos normais e períodos chuvosos nos loteamentos Bateias II e Panorama

Rua Z no loteamento Bateias II: Período normal (2023) x período chuvoso (2023)

Rua Aurora no Loteamento Panorama: Período normal (2022) x Período chuvoso (2023)

Fonte: Google Street View; Blog do Anderson (2024)
Organizado pelo autor

De fato, é notório os impactos negativos das chuvas nesses locais. Com a declividade local variando entre 20 e 45 graus, as enxurradas tornam-se ainda mais violentas e os estragos traz transtornos significativos para a população local. Com essa constatação, é importante realçar um ponto positivo da administração pública dando a devida atenção para locais como esse nos últimos anos, com a implantação de um sistema de drenagem moderno e a pavimentação asfáltica em mais de 80% das vias públicas, mesmo que de maneira tardia.

Em contraponto, algumas áreas com sistema de drenagem costumam apresentar problemas relacionados ao mal dimensionamento em períodos de chuvas, como é o caso da Praça Vitor Brito e adjacências (Figura 13). Apesar da existência de canais pluviais subterrâneos, o volume das águas pluviais escoados dos bairros Alto Maron, Cruzeiro e Recreio causam grandes transtornos e riscos os pedestres e ao trânsito no local.

Figura 13 – Painel: comparativo entre períodos normais e períodos chuvosos na praça Vitor Brito

Período normal (2022) Período chuvoso (2024)
Fonte: Google Street View; redes Sociais
Organizado pelo autor

De todo modo, as intervenções no sistema de drenagem têm suas importâncias visto que algumas redes da cidade ainda são antigas e com o crescimento da malha urbana a capacidade de escoamento superficial tem aumentado e deixado o sistema de drenagem ineficiente, como nos casos das adjacências Praça Vitor Brito, Avenidas Brumado, São Geraldo, Juracy Magalhães e entre outras. Assim, ao mesmo tempo em que a cidade necessita de novas redes, é também importante avaliar a capacidade de contenção e escoamento das redes já existentes, como observado a ampliação das redes de macrodrenagem da Avenida Brumado, no loteamento Vila América e na Avenida Olívia Flores na última década.

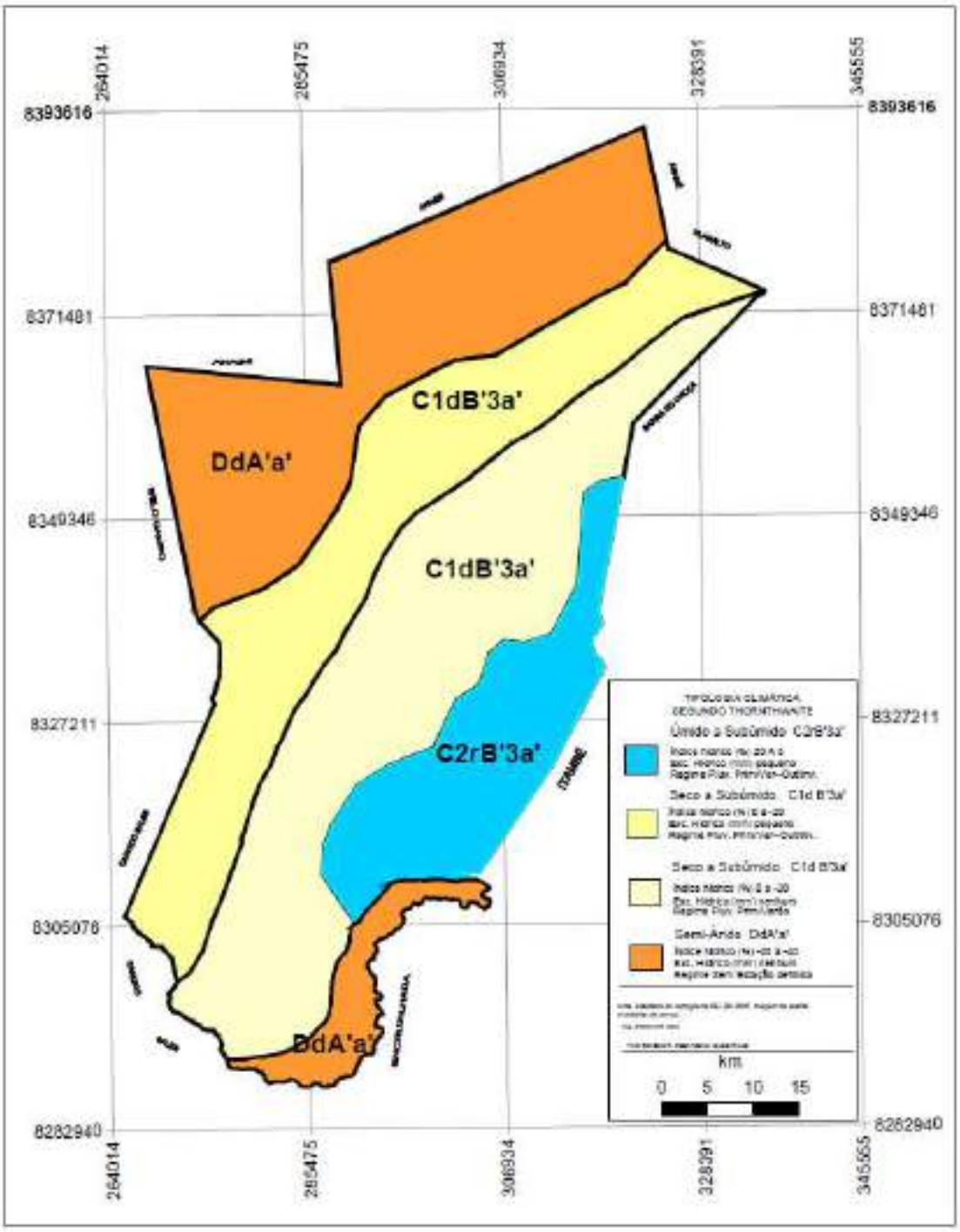
Como foi exposto, as informações levantadas indicam que a cidade de Vitória da Conquista apresenta um sistema de drenagem das águas pluviais com algumas deficiências que, do ponto de vista sistêmico, não estão relacionadas totalmente com o regime hidrológico, mas com outros fatores que interferem diretamente no

funcionamento desse sistema, como o manejo de resíduos sólidos, urbanização de indisciplinada em algumas áreas, aumento do escoamento superficial causado pela urbanização acelerada em áreas mais altas e entre outros. Dessa forma, a análise integrada do sistema urbano é extremamente relevante para entender as problemáticas socioambientais e proporcionar melhores direcionamentos para os gestores municipais.

3.3 Eventos extremos de precipitação intensa: análise dos dados pluviométricos

No estudo dos impactos pluviais em áreas urbanas, é imprescindível a realização de análises pluviométricas para caracterização do regime das chuvas e para a avaliação dos episódios que causam impactos negativos à sociedade. Nessa perspectiva, entender sobre os aspectos climáticos da área de estudo se faz necessário. No que diz respeito as tipologias climáticas para Vitória da Conquista, Maia (2005) estabelece 3 categorias de climas para o território municipal com base em levantamentos sobre o balanço hídrico municipal (Mapa 9).

Mapa 9 – Tipologia climática para Vitória da Conquista



Fonte: Maia (2005)

Nessa classificação feita com base em Thorntwaite e Matther temos os tipos: Seco a Subúmido (C1dB’3a’), Semi-árido (DdA’a’), Úmido a Subúmido (C2rB’3a’). Com base nessa classificação, Marcelino (2021) descreve alguns aspectos geoambientais específicos de cada uma resumidamente como destacado no Quadro 4.

Quadro 4 – Descrição das características geoambientais em cada tipologia climática com base em Marcelino 2021

Tipologia	Características físicas locais
Úmido a sub-úmido (C2rB’3a’)	Representada por vegetação de médio a grande porte, topografia irregular, florestas de galeria e desníveis topográficos acentuados, sendo comuns chuvas orográficas na região; durante quase todo ano as temperaturas são baixas e regime pluviométrico bem definido, com médias anuais de 976,1 mm.
Seco a Subúmido (C2rB’3a’)	Representada pelas terras planas e altitudes elevadas, próximas ou acima de 1.000 m, abrange mais de 60% do território, também chamada de Planalto de Conquista; o clima predominante é o seco a sub-úmido (C1dB’3a’), com período do verão mais acentuado, cobertura vegetal de transição entre Caatinga e mata fechada; chuvas anuais variando de 734,3 mm a 816,0 mm;
Semi-árido (DdA’a’)	Apresenta declives também acentuados, como está a sotavento, há baixa umidade natural, pouca pluviometria e temperaturas elevadas em relação ao restante do território municipal, a cobertura vegetal é rasteira, típica da Caatinga, clima quente e seco

Fonte: Marcelino (2021)
Organizado pelo autor

Não obstante, Maia *et al*. (2017) pontuam que os sistemas atmosféricos predominantes que influenciam a dinâmica climática da cidade de Vitória da Conquista podem ser caracterizados pelas correntes meridionais (sul), zonais (oeste) e pelo sistema tropical de sudeste e leste.

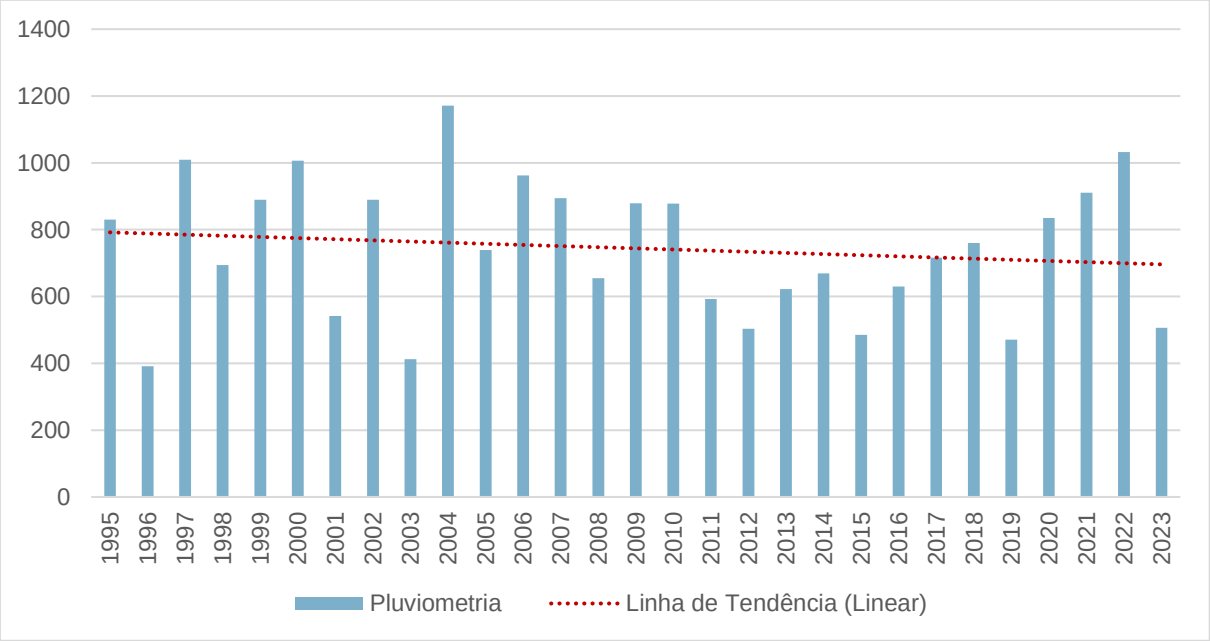
A análise desses sistemas revela a interação entre distintas massas de ar: as correntes advindas do sul e sudeste são fortemente influenciadas pela circulação oceânica do Atlântico, desempenhando um papel crucial no aporte de vapor d’água à atmosfera local. Paralelamente, os sistemas oriundos do oeste estão associados à atuação da massa de ar Equatorial Continental, cujas características influenciam os padrões de temperatura e umidade da região. Os autores também destacam a influência de um importante sistema atmosférico na região proveniente do sentido oeste, onde

> [...] Este sistema é proveniente do maior aquecimento do continente e consequente formação de um centro de baixa pressão equatorial, irradiando em um movimento diastólico em direção ao Brasil Central e parte significativa do Nordeste brasileiro. Associa-se a outros sistemas atmosféricos, formando linhas de instabilidade tropical, responsáveis pela ocorrência de chuvas intensas na região. É no período de outubro a abril que essas linhas de descontinuidade mais afetam a área, período que concentra 86% da precipitação anual em Vitória da Conquista (Maia *et al*, 2017, p. 50).

Desse modo, compreende-se que o clima de Vitória da Conquista é amplamente influenciado pela interação entre diferentes sistemas atmosféricos, especialmente aqueles associados ao oceano Atlântico e às massas continentais. Essa dinâmica resulta em períodos de elevada precipitação e variações climáticas marcantes na região.

Com a série histórica de pluviometria para o período de 1995 a 2023 temos o volume acumulado por ano demostrado no Gráfico 1. Os dados revelam uma variação significativa nos índices pluviométricos ao longo do período estudado. O ano de 2004 se destaca como aquele com o maior volume de precipitação, ultrapassando 1200 mm, enquanto outros anos, como 1996 e 2003, registraram valores consideravelmente menores, abaixo de 400 mm. Além disso, para o período analisado a média anual foi de 744mm, se mantendo no padrão estabelecido para décadas passadas.

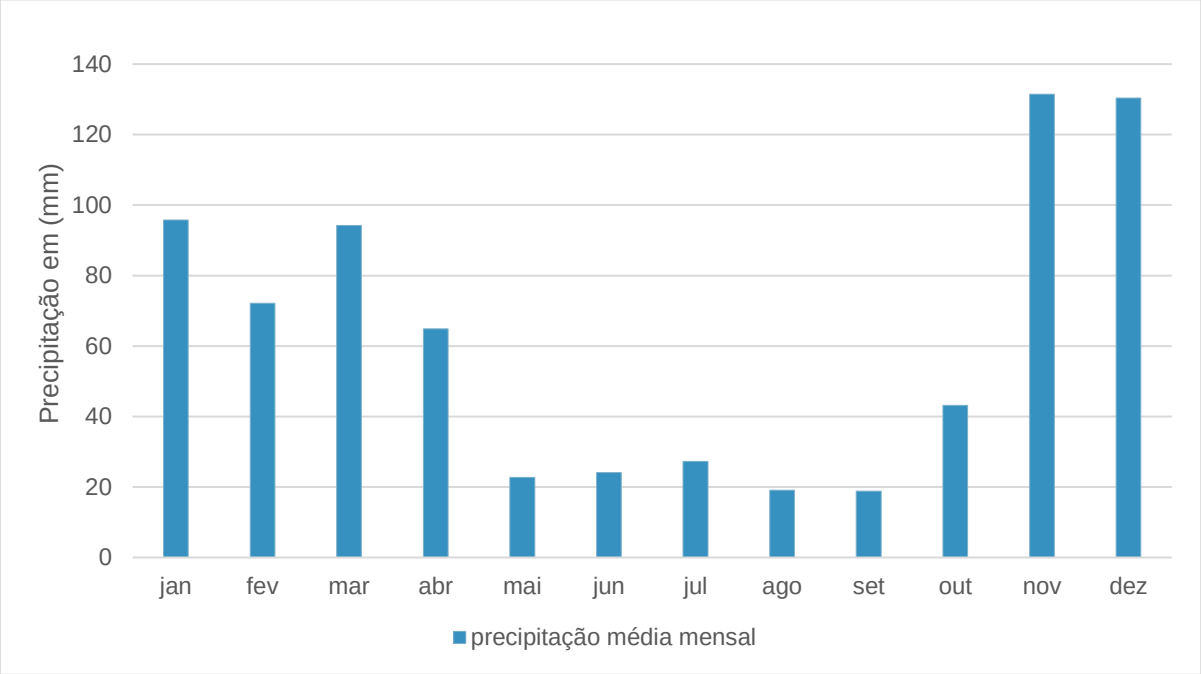
Gráfico 1 – Pluviometria Anual Acumulada em Vitória da Conquista entre 1995 e 2023



Fonte: Inmet; Cemaden (somente de março de 2020 a agosto de 2021, período pandêmico)
Elaborado pelo autor.

Sobre a variabilidade das precipitações mensais, observa-se que os meses com maior precipitação média mensal são janeiro, fevereiro, março, novembro e dezembro, com valores que variam entre aproximadamente 90 mm e 120 mm. Essa distribuição aponta que os períodos chuvosos são predominantes no início e no final do ano, indicando o período chuvoso para a cidade (Gráfico 2).

Gráfico 2 – Precipitação média mensal em Vitória da Conquista para o período de 1995 a 2023

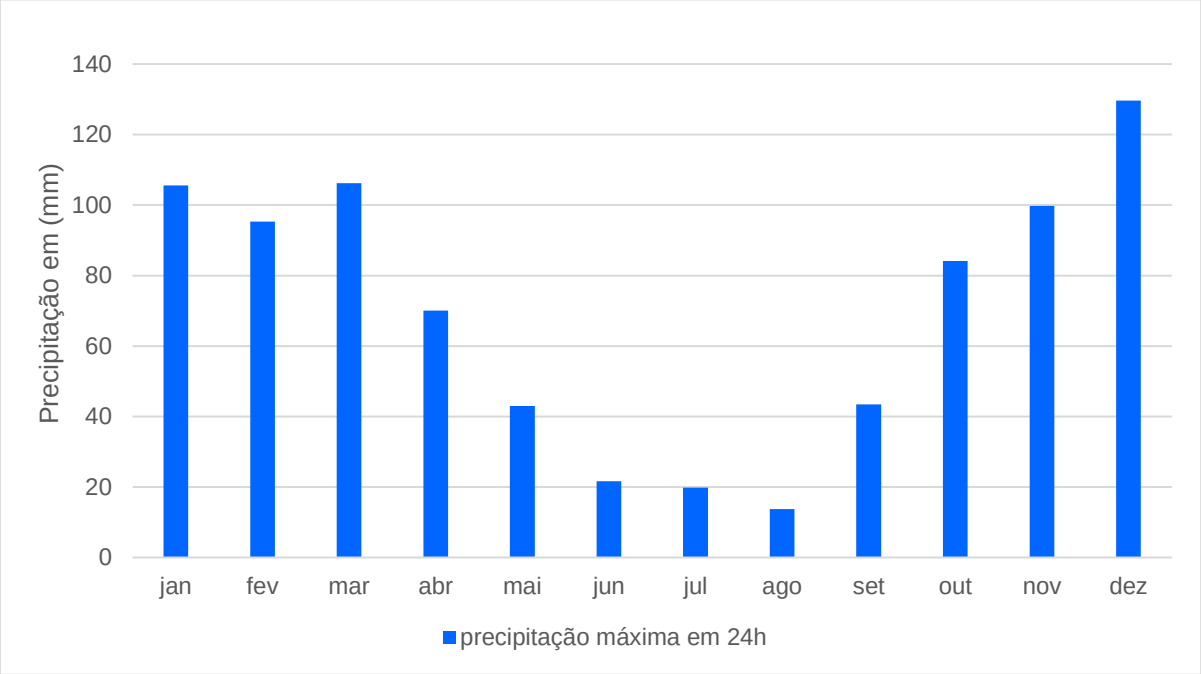


Fonte: Inmet; Cemaden (somente de março de 2020 a agosto de 2021, período pandêmico)
Elaborado pelo autor

Com a análise, observa-se que a precipitação anual não ocorre de forma homogênea e há períodos de alta concentração de chuva. Além da média mensal, outra análise sobre os picos de precipitação em um único dia demonstra que os meses de janeiro, março, abril, novembro e dezembro registraram os maiores volumes de precipitação acumulada em 24 horas, com alguns picos alcançando cerca de 120 mm em um único dia (Gráfico 3).

Esse fenômeno indica a ocorrência de eventos extremos, onde grande quantidade de chuva se concentrou em um curto período e que a maioria dos meses a precipitação intensa chega a ser próxima ou superior à média mensal. Essa informação revela que a cidade de Vitória da Conquista está sujeita a ocorrência de chuvas concentradas e intensas, característica essa de regiões semiáridas brasileiras, como é o caso da referida cidade, apesar de estar localizada em uma zona de transição climática.

Gráfico 3 – Registro máximo acumulado de precipitação em 24h em Vitória da Conquista para o período de 1995 a 2023



Fonte: Inmet; Cemaden (somente de março de 2020 a agosto de 2021, período pandêmico)
Elaborado pelo autor

A diferença significativa entre a precipitação média mensal e os eventos máximos em 24 horas mostra que a distribuição das chuvas pode ocorrer de forma concentrada até mesmo para os meses mais chuvosos e assim, estabelecer a ocorrência de eventos extremos. Neste caso destaca-se que quase todos os meses houve um evento de precipitação máxima diária que representou um acumulado maior do que a média mensal e tal evento podendo representar até 30% do acumulado anual em alguns casos.

Dessa forma, para a classificação dos eventos extremos de precipitação na cidade de Vitória da Conquista usou-se uma metodologia de cruzamento de dados pluviométricos e dos impactos socioambientais causados por estes na área urbana, que na maioria são expostos nos meios jornalísticos locais de forma negativa. Como salientam Monteiro e Zanella (2017, p. 140-141),

> Visando a uma definição mais coerente e operacional para evento extremo, faz-se necessário considerar o comportamento da chuva em uma determinada localidade e em um determinado tempo (análise espaço-temporal), a qual permite uma melhor interpretação dos eventos de chuva extrema.

Os autores afirmam que a análise de eventos extremos sob a ótica física e estatística possibilita uma definição mais precisa e uma identificação eficiente desses fenômenos do ponto de vista operacional. Além disso, essa abordagem viabiliza uma avaliação posterior de diversos fatores, incluindo impactos econômicos, ambientais, sociais e estruturais, que podem amplificar os efeitos decorrentes da ocorrência de episódios pluviométricos de alta intensidade.

Nesse sentido, para investigar a ocorrência de eventos extremos de precipitação na cidade em questão, foi inicialmente aplicado técnicas estatísticas descritivas com o objetivo de identificar as datas que apresentaram valores máximos de precipitação, caracterizando-as como eventos extremos. Posteriormente, adotou-se uma abordagem qualitativa de pesquisa documental, mediante a busca por ocorrências negativas relacionadas a deflagração de danos socioambientais relacionados às precipitações intensas, tais como alagamentos, enxurradas e inundações.

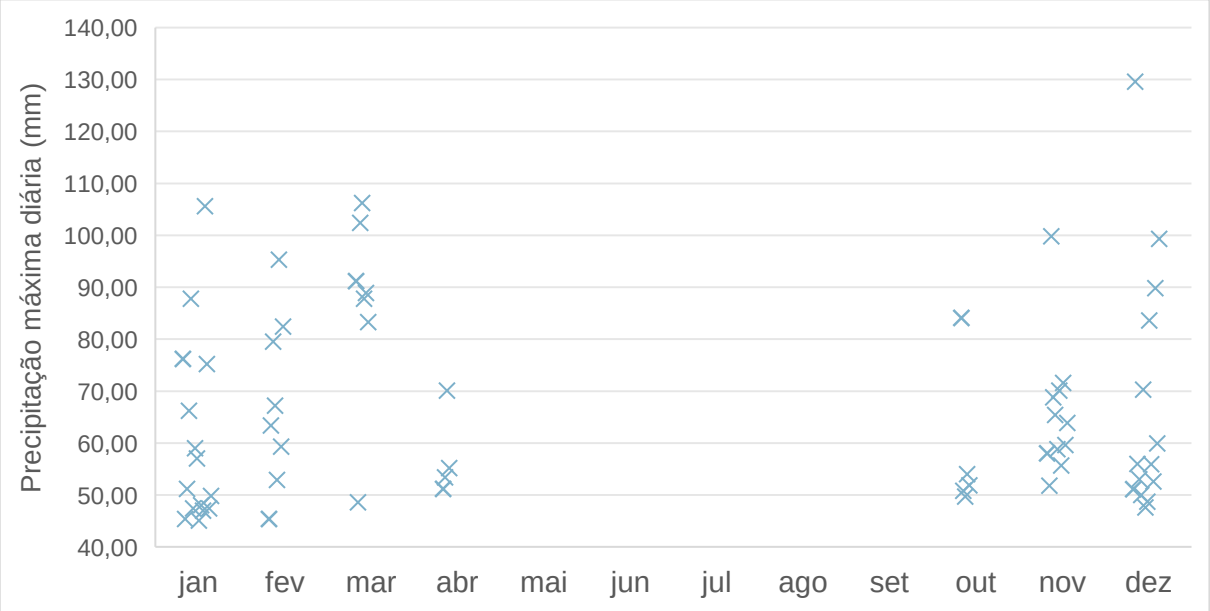
A partir da análise qualitativa dos dados jornalísticos e da imprensa local sobre os problemas deflagrados pelas chuvas intensas nas datas selecionadas, foi possível avaliar que chuvas a partir de 45 milímetros diários começam a causam transtornos ou danos significativos em diferentes áreas da cidade, algumas com mais e outras com menos. No entanto, este valor pode apresentar variações de intensidade e impactos diferentes levando em consideração que o relevo da cidade possui grande relevância sobre estes impactos e, dessa forma, trabalhou-se com o limiar de acima de 45 milímetros diários para o surgimento de problemas mais graves relacionados com chuvas na cidade em questão. Este percurso metodológico permitiu não apenas caracterizar os eventos extremos, mas também avaliar suas repercussões socioespaciais na cidade em questão.

Com a análise qualitativa, pode-se ressaltar que precipitações abaixo do limiar estimado também reverberam negativamente sobre o espaço urbano conquistense, no entanto de forma menos intensa e sem intercorrências. Alguns jornais e blogs locais chegam a noticiar tais episódios abaixo de 45mm diários de forma otimista em relação a dinâmica urbana, na maioria destes casos as chuvas foram anunciadas como ‘bem-vinda’, ‘refrescante’ e entre outras expressões.

Como relatado, os eventos extremos foram classificados com base na relação entre a precipitação máxima diária e as repercussões deflagradas na mídia local. Nesse sentido, foram identificados 64 eventos extremos de precipitação para a série

histórica analisada como pontuado no Gráfico 4. O gráfico em questão consta a distribuição mensal dos eventos extremos de precipitação registrados entre 1995 e 2023.

Gráfico 4 – Distribuição mensal dos episódios de precipitação intensa entre 1995 e 2023



Fonte: Inmet; Cemaden (somente de março de 2020 a agosto de 2021, período pandêmico)
Elaborado pelo Autor.

Os meses com maior acúmulo de eventos extremos são janeiro, fevereiro, março, novembro e dezembro, corroborando ao período chuvoso da cidade. Em relação a concentração dos eventos extremos, há destaque para janeiro e novembro, que apresentam uma quantidade expressiva de registros (aproximadamente 40% dos eventos). Esses períodos indicam uma maior propensão a chuvas intensas, possivelmente associadas a padrões climáticos sazonais. Por sua vez, o evento extremo de maior intensidade ocorreu em dezembro de 1998, com uma precipitação máxima diária de aproximadamente 130 mm, demonstrando a severidade de alguns episódios de chuva intensa nesse período. Outros eventos severos acima de 100mm foram também registrados em janeiro e março nos anos de 2004 (2 eventos no mesmo mês) e em 2018 (1 evento).

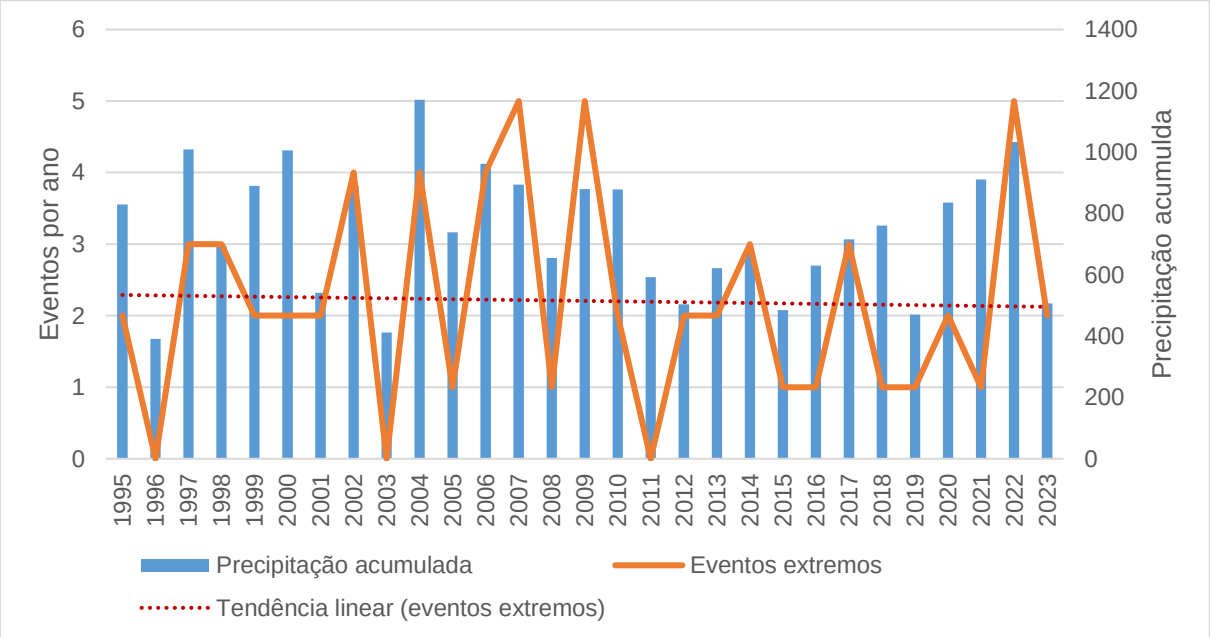
A análise mostra que os eventos extremos ocorrem com mais frequência no verão e início do outono, abrangendo janeiro, fevereiro e março, além do final da primavera e início do verão, representado por novembro e dezembro. Em março há um padrão diferenciado de eventos extremos. Neste mês, a maioria dos dados demonstrou pluviometrias concentradas acima de 80mm diários, havendo poucos

registros de episódios na média de 40mm, assim, em março há uma tendência para a ocorrência dessas anomalias.

Com base nos dados pluviométricos, a distribuição percentual dos eventos extremos por mês indica que janeiro e novembro concentram a maior quantidade de ocorrências, representando cada um 19,67% do total registrado. Março e dezembro seguem com 13,11%, enquanto fevereiro soma 14,75%. Outros meses apresentam incidências menores, com maio, agosto e setembro registrando apenas 1,64% cada, enquanto maio, junho, julho, agosto e setembro não tiveram eventos documentados.

Com relação entre a variabilidade na frequência anual dos eventos extremos e a pluviometria acumulada, observa-se que nem sempre os anos com maior acumulado de chuvas corresponde ao maior número de eventos extremos como apresenta o Gráfico 5.

Gráfico 5 - Relação entre pluviometria acumulada e a quantidade de eventos extremos anuais



Fonte: Inmet; Cemaden (somente de março de 2020 a agosto de 2021, período pandêmico)
Elaborado pelo autor.

Observa-se inicialmente que, em alguns anos, a maior precipitação acumulada está associada a um número elevado de eventos extremos. No entanto, há períodos em que a precipitação total foi elevada, mas a quantidade de eventos extremos não aumentou proporcionalmente. Isso demonstra que a distribuição dos eventos não depende apenas da quantidade anual de chuva, mas também de fatores como a

intensidade das precipitações, a frequência dos episódios extremos e as condições atmosféricas específicas de cada período.

Por um lado, ao analisar os anos de maior pluviometria, percebe-se que nem sempre são os que registraram o maior número de eventos extremos, a exemplo disso, o ano de 2004 apresentou-se como o limiar de pluviometria para os dados analisados (acima de 1200mm), no entanto, não correspondeu ao maior número de eventos. Por outro lado, alguns anos com alta precipitação anual apresentaram uma distribuição mais uniforme ao longo dos meses, sem grandes picos de eventos severos.

Quanto à distribuição percentual, os anos com maior quantidade de eventos extremos representam cerca de 25% a 30% do total registrado, como é o caso de 2007, 2009 e 2022. Por sua vez, alguns anos com precipitação total moderada podem ter registrado uma grande concentração de chuvas intensas em curtos períodos, aumentando o número de eventos extremos, como por exemplo o ano de 2018 quando a pluviometria anual ficou abaixo dos 800mm, mas houve um evento extremo acima de 100mm diário (dentre os 4 registrados). Com essa análise, se torna essencial para compreender a dinâmica das precipitações extremas sobre a cidade.

Desse modo, a distribuição dos eventos extremos não é uniforme ao longo do período. Existem anos com uma incidência maior de eventos extremos e outros com menor frequência, o que pode estar relacionado a variabilidades climáticas e padrões meteorológicos sazonais. Nesses casos, a frequência dos episódios pode estar associada a variabilidades climáticas, como a influência de fenômenos atmosféricos globais (El Niño e La Niña) e padrões meteorológicos regionais que favorecem ou inibem a ocorrência de chuvas intensas. Nessa direção, Marcelino (2021) analisando o comportamento climático de Vitória da Conquista em relação ao El Niño aponta que mesmo com baixos registros anuais de precipitação acumulada, por causa da influência deste fenômeno, é sempre alta a probabilidade de chuvas torrenciais na cidade.

Com base nos dados, a maior quantidade de eventos extremos ocorridos em um ano foi de 5 eventos (2007, 2009 e 2022), no entanto, os anos em questão não registraram a maior pluviometria. Tal conclusão corrobora para o fato de que a maior parte dos eventos extremos em Vitória da Conquista é causada por precipitações intensas e de curta duração, fatos estes que puderam ser comprovados nos noticiários como demonstrado a Quadro 5.

Quadro 5 – Repercussão de precipitações intensas em Vitória da Conquista pelos noticiários

Agora Sudoeste
A NOTÍCIA NÃO ESPERA

INICIAL NOTÍCIAS EVENTOS VÍDEOS FALE CONOSCO

Bahia

Chuva alaga ruas de Vitória da Conquista em meia hora

10 Nov 2014 // 19:28

Foto: Leitor | Brumado Agora

Na tarde desta segunda-feira (10) o tempo fechou e uma chuva torrencial alagou diversos pontos da cidade de Vitória da Conquista, no sudoeste da Bahia. Carros e motos foram carregados pelas enxurradas. Há registros de que a água também invadiu diversos estabelecimentos comerciais no centro da cidade. Veja abaixo um vídeo de autoria de Roberto Silva o qual mostra carros sendo arrastados pela força da água.

Fonte: https://www.agorasudoeste.com.br/noticias/11352-/chuva-alaga-ruas-de-vitoria-da-conquista-em-meia-hora

AGÊNCIA SERTÃO

Reprodução | WhatsApp

Após dia mais quente do ano, Vitória da Conquista registrou chuvas com acumulado de até 80 milímetros

21 de abril de 2023 | por Tiago Marques | Temas: Destaques, Previsão do Tempo, Região de Vitória da Conquista

Fonte: https://agenciasertao.com/2023/04/21/apos-dia-mais-quente-do-ano-vitoria-da-conquista-registrou-chuvas-com-acumulado-de-ate-80-milimetros/

TEMPORAL

Chuva intensa alaga bairros e derruba árvores e postes em Vitória da Conquista

Segundo informações da Defesa Civil do município, chuvas varre [illegible]

Por Da Redação

Publicado em 22 de janeiro de 2024 às 11:40

Correio

Home / Minha Bahia

do Correio*

Chuva intensa alaga bairros e derruba árvores e postes em Vitória da Conquista Crédito: Reprodução/ Ray Cavina/ Conquista News

O município de Vitória da Conquista, no sudoeste do estado, enfrentou fortes chuvas neste final de semana. Registros desde domingo (21) mostram bairros e casas completamente alagados, árvores caídas, além de danos na rede elétrica com a queda de postes.

Fonte: https://www.correio24horas.com.br/minha-bahia/chuva-intensa-alaga-bairros-e-derruba-arvores-e-postes-em-vitoria-da-conquista-0124

Fonte: Agora Sudoeste (2014); Agência sertão (2023); Jornal Correio (2024)
Organizado pelo autor

3.4 Histórico de impactos dos eventos extremos na cidade

Notadamente, os episódios de alagamentos, enxurradas e inundações na cidade de Vitória da Conquista reflete um padrão recorrente dos estragos e transtornos agravados pelas chuvas intensas. Desde o século passado, episódios de precipitação extrema costumam afetar a infraestrutura urbana e causar prejuízos para alguns moradores. Registros históricos apontam que episódios significativos já ocorriam em meados do século XX, causando prejuízos à população e exigindo respostas emergenciais das autoridades locais. A interação entre fatores climáticos e urbanos tornou esses eventos cada vez mais frequentes, exigindo maior planejamento para mitigar seus efeitos. Nesse sentido, Viana (1982) diz que

> Esta cidade é sempre atingida por fortes aguaceiros, ou melhor, tempestades que provocam sérios danos e causam pânico à sua população. Fortes trovoadas que abalam a todos. Chuva de granizo e raios que têm causado a morte de pessoas principalmente no passado quando não havia para raios instalados em edifícios como atualmente (Viana, 1982, p. 178).

Historicamente, os noticiários locais trazem à tona um cenário de preocupação e medo sobre os estragos causados pelas chuvas na cidade. Há relatos de grandes aguaceiros e fortes enxurradas provenientes da serra do Peri-Peri que inundavam algumas áreas da cidade como pode ser observado na Figura 14.

Figura 14 – Notícia sobre os estragos de uma tromba d'água em Vitória da Conquista em 23 de novembro de 1963

O COMBATE

Vitória da Conquista, 23 — 11 — 63

Banco do Brasil adotará cheque-circular

Agradecimento ao povo de Conquista

Tromba d'água cai sôbre Conquista

Cine T. Conquista

Amanhã em 5 Sessões

Rômulo e Remo

Edital

Edital de citação

Campanha de Alfabetização será lançada aqui

Brasil vai comerciar com C. Comunista

Movimento Nacional de Alfabetização

Prefeitura Municipal

AVISO

Estatística do Ensino Primário

PREFEITURA MUNICIPAL

CONVITE

Manhã

Tarde

Noite

Fonte: Arquivo público municipal (2024)

Na notícia em questão (Figura 14), é destacado que as áreas mais baixas da cidade são as mais afetadas com os impactos das enxurradas. Houve indícios de desabrigados, desmoronamento de casas e inúmeros prejuízos na infraestrutura da cidade. Também se observa ineficácia do sistema de drenagem artificial. Com base em Viana (1982) tem-se um levantamento sobre alguns episódios marcantes na cidade como descrito no Quadro 5.

O referido quadro apresenta um histórico de episódios de chuvas intensas que ocorreram na cidade no século XX, documentando eventos entre 1963 e 1980 especificamente. Os registros mostram que as chuvas, muitas vezes vem acompanhadas de granizo, ventanias e trovoadas. Nesses casos, a maioria resultou em enxurradas, alagamentos e inundações em diversas áreas da cidade. A duração das precipitações variou de pouco mais de uma hora até dois horas e meia, evidenciando a ocorrência de eventos extremos de precipitação.

Quadro 6 – Histórico de episódios negativos deflagrados pelas chuvas em Vitória da Conquista na segunda metade do século XX com base em Viana (1982)

Data do episódio	Duração	Tipos de ocorrências	Danos	Locais
17/11/1963	1 hora e meia	Chuvas de granizo e ventanias. Enxurradas, alagamentos e inundações	Bairro jurema totalmente alagado; residências inundadas e destruídas; desabrigados; vias urbanas danificadas; comércios Alagamento de diversas vias.	Bairro Jurema em sua totalidade; Ruas Francisco santos, Praça Vitor Brito; Praça Vera Cruz Rua San-Juan; Rua Plácido de Castro
2/10/1965	2 horas	Chuva forte acompanhada de raios e trovoadas; Enxurradas, alagamentos e inundações	Danos materiais em residências e comércios. Inundação do bairro Jurema. Alagamento de diversas vias.	Rua Ernesto Dantas; Travessa dos artistas; Rua Mons. Olímpio; Praça 9 de novembro; Inundação do Bairro Jurema
16/10/1969	Pouco mais de 1 hora	Chuva forte acompanhada de ventanias, granizo e raios. Fortes enxurradas	Danos materiais em residências e comércios. Desabamento de casas e uma igreja. Queda de energia elétrica.	Várias áreas da cidade. Toda a parte central e bairro Jurema inundado.
20 e 29/12/1977	Pouco mais de 2 horas	Forte chuva acompanhada de ventanias. Inundação, enxurradas e alagamentos.	Desabamento de residências no bairro Jurema. Alagamento de diversas vias.	Bairro Jurema em sua totalidade e outras áreas centrais da cidade.
5/10/1980	Não especifica do	Chuva de granizo, ventanias	Inundação de residências e comércios.	Diversas áreas da cidade

Fonte: Viana (1982)
Organizado pelo autor

Os impactos foram significativos, e afetou bairros inteiros, como o Jurema, além de ruas e praças da região central, causando prejuízos materiais em residências e comércios, desabamentos de estruturas, interrupções de energia elétrica e deixando moradores desabrigados. Alguns registros desses acontecimentos estão evidenciados no Figura 15.

Figura 15 – Impactos das chuvas em Vitória da Conquista entre 1967 e 1969

Fortes enxurradas sobre a Praça Caixeiros Viajantes – Entre 1967 e 1968

Estragos das chuvas na Rua Monsenhor Olímpio - 1967

Centro da cidade debaixo d´água – 1969

Fonte: Instagram - @conquistavelhostempos
Organizado pelo autor

Os danos observados mostram que as inundações não apenas comprometeram a infraestrutura urbana, mas também geraram desafios para a

população, que frequentemente enfrentou perdas de bens e necessidade de realocação. As enxurradas foram particularmente intensas em áreas vulneráveis, demonstrando a influência da topografia e da falta de um sistema de drenagem eficiente para mitigar esses impactos. Esse histórico evidencia que os eventos de chuvas extremas vêm afetando a cidade há décadas, exigindo planejamento urbano adequado e investimentos contínuos para minimizar riscos e proteger os moradores das consequências adversas das precipitações intensas.

O histórico dessas ocorrências revela não apenas o histórico de episódios negativos deflagados pelas chuvas na cidade, mas também a vulnerabilidade de algumas áreas diante das chuvas intensas. Nesse sentido, é possível pontuar que os impactos negativos causados pelas chuvas em Vitória da Conquista estão presentes desde a sua formação territorial e são reverberados até os dias atuais, haja vista que a cidade é acometida anualmente por impactos negativos agravados pelas chuvas, demonstrando níveis de vulnerabilidade socioambiental.

4 IMPACTOS DOS EVENTOS EXTREMOS DE PRECIPITAÇÃO EM VITÓRIA DA CONQUISTA ENTRE 1995 E 2023

Como destacado anteriormente, a cidade de Vitória da Conquista é sazonalmente impactada por eventos pluviométricos intensos que de certa forma revelam vulnerabilidades a tais fenômenos. Maia *et al.* (2015, p. 54) destacam que a cidade de "Vitória da Conquista convive há décadas com riscos e danos socioambientais decorrentes de eventos pluviométricos intensos, especialmente em decorrência do regime das precipitações locais e o arranjo do sítio urbano".

Em relação a perspectiva hidrodinâmica, Amorim (2013) destaca que na maioria das vezes, as cidades são estruturadas de maneira que as águas das chuvas permaneçam pouco tempo na superfície urbana (sistema de drenagem convencional), para que seja evitado problemas de interferência na circulação de pessoas e serviços. Entretanto, percebe-se que a ideia de um escoamento mais rápido das águas pluviais para áreas de jusante também corrobora para o aumento da intensidade de enxurradas e alagamentos que podem vir a agravar os riscos de danos a infraestrutura urbana.

Nesse sentido, pode-se compreender que além dos condicionantes climáticos, as diversas intervenções realizadas no meio físico tem sido determinantes para o agravamento de acidentes com enchentes, inundações, enxurradas, especialmente em áreas urbanas onde os aspectos naturais são submetidos a grandes transformações (Ministério das cidades, 2007).

De acordo com a Codificação e Classificação Brasileira de Desastres (COBRADE) 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 como pode ser observado nas fotografias da Figura 16.

Figura 16 – Exemplos de alagamentos, enxurradas e inundações na área de estudo

Alagamento no loteamento Morada dos Pássaros – Jurema

Enxurrada na rua Lourival Cairo - Recreio

Inundação na Av. Fernando Spínola - Centro

Fonte: Blog do Anderson; Blog do Sena; G1
Organizado pelo autor

Como pontuado, a relação da cidade de Vitória da Conquista com as chuvas intensas é nitidamente expressiva. Geralmente, os eventos negativos resultantes das precipitações na cidade são amplamente divulgados anualmente pela mídia e pelas redes sociais. Nos últimos anos, com a crescente popularização das plataformas digitais, os leitores dos jornais e blogs mais presentes no cotidiano de Vitória da Conquista passaram a desempenhar um papel ativo nesse processo, contribuindo significativamente com o envio de vídeos e fotos em tempo real sobre os acontecimentos na cidade.

Nesse sentido, Lima e Amorin (2014) destacam que que a análise conjunta entre dados pluviais e reportagens sobre os impactos das chuvas permite uma compreensão mais detalhada da evolução desses eventos ao longo do tempo. Essa interação permite uma identificação mais precisa das áreas de risco e uma classificação mais detalhada dos diferentes tipos de episódios climáticos, tornando-se uma ferramenta essencial para alertas e prevenção dos desastres ambientais nos tempos modernos.

A análise dos registros pluviométricos aliada aos relatos históricos documentados, evidencia que a cidade de Vitória da Conquista é sazonalmente impactada negativamente por episódios de chuvas intensas, resultando em distintos impactos socioambientais. Tais impactos foram agravados pelo processo de urbanização acelerado atrelado a carência de planejamento, que ao longo dos anos, permitiu a expansão do tecido urbano em áreas mais elevadas com intervenções tardias . Como consequência, as regiões situadas em cotas inferiores – caracterizadas por uma urbanização mais consolidada e antiga – e áreas periféricas costumam sofrer mais com os efeitos do escoamento superficial acentuado, intensificando os transtornos decorrentes das precipitações intensas.

Dando continuidade aos trabalhos de Maia, *et al*. (2017), Lopes, *et al*. (2019) e Carvalho e Maia (2021), o Quadro 7 expõe todos os tipos de impactos socioambientais causados pelas precipitações intensas na cidade de Vitória da Conquista entre 1995 e 2023, firmando um compromisso com os estudos desse cunho sobre a cidade.

Quadro 7 – Tipos de episódios causados pelas chuvas em Vitória da Conquista, registrados na imprensa, 1995/2023.

ANO	Nº DE ÁREAS ATINGIDAS	OCORRÊNCIAS	PRINCIPAIS LOCAIS ATINGIDOS
1995	11	Desabamentos, alagamentos, transtorno no trânsito, rachaduras em casas, destruição de ruas, abertura de crateras, danificação de carros, carreamento de cascalhos, uma morte.	Centro da cidade, Campinhos, Santa Cruz, Bairro Brasil, São Vicente, Urbis V, Miro Cairo, Bairro Alvorada.
1996	-	SEM INFORMAÇÃO	-
1997	20	Famílias desabrigadas, alagamentos, transtorno no trânsito, rachaduras em casas, destruição de ruas, abertura de crateras, danificação de carros, deslizamento de terras.	Bairro Guarani, Coveima, Alto Maron, Centro da cidade, Bairro Brasil, São Vicente, Urbis II, III, IV e V, Miro Cairo, Bairro Alvorada, Remanso.
1998	10	Estado de calamidade pública, desabamento de casas, ruas interditadas, famílias desabrigadas,	Bairro Guarani, Coveima, Alto Maron, Centro da cidade, Bairro Brasil, São Vicente,

		transtorno no trânsito, rachaduras em casas, destruição de ruas, abertura de crateras, danificação de carros, carreamento de cascalhos.	Urbis II, III, IV e V, Miro Cairo, Bairro Alvorada, Remanso.
1999	-	SEM INFORMAÇÃO	-
2000	3	Desabamento e alagamentos.	Centro, Jurema, Urbis V, Zona Oeste da cidade.
2001 /2006	-	SEM INFORMAÇÃO	-
2007	1	Alagamentos, transtorno no trânsito, danificação de carros.	Bairro Centro e bairros periféricos.
2008	-	SEM INFORMAÇÃO	-
2009	3	Alagamentos, transtorno no trânsito, danificação de carros.	Bairro Centro e bairros periféricos.
2010	4	Alagamentos, transtorno no trânsito, danificação de carros.	Centro da Cidade, Recanto das Águas.
2011	1	Alagamentos, transtorno no trânsito, famílias desabrigadas.	Bairro Centro e bairros periféricos.
2012	4	Alagamentos, transtorno no trânsito, desabrigados, corte no fornecimento de energia, danificação de carros, morte de duas crianças. Infraestrutura viária danificada	Bairro Centro, Bairro Flamengo e bairros periféricos.
2013	6	Alagamentos, transtorno no trânsito, danificação de carros.	Bairro Centro, Jurema, Alto Maron, Centro da cidade, Bairro Brasil, São Vicente, Urbis II, III, IV e V, Miro Cairo, Bairro Alvorada, Remanso.
2014	8	Alagamentos, destruição de ruas, veículos arrastados e ônibus danificados.	Centro e bairros periféricos.
2015	3	Alagamentos, destruição de ruas, veículos arrastados e ônibus danificados. Infraestrutura viária danificada	Bairro Centro, bairros periféricos, Periperi, Cruzeiro.
2016	17	Alagamentos, enxurradas, erosões nas vias de circulação, quedas de energia elétrica	Bairro Centro, Jurema, Alto Maron, Brasil bairros periféricos
2017	25	Alagamentos, Enxurradas, Alagamentos de comércios, hospitais e residências. Infraestrutura viária danificada,	Bairro centro, Alto Maron, Jurema, Candeias, Brasil.
2018 /2019	13	Alagamentos, enxurradas, Danificação de canais pluviais e pontes, infraestrutura viária danificada, pedestres e motoboys arrastados por enxurradas, veículos arrastados, trânsito congestionado, árvores derrubadas	Bairro centro, Boa vista, Jurema, Lagoa das Flores, Alto Maron, Candeias, Recreio, Campinhos, Ibirapuera, Cidade Modelo, Panorama,
2020/ 2023	19	Alagamentos, enxurradas, inundação, famílias desabrigadas, quedas de energia elétrica, veículos arrastados, trânsito congestionado.	Bairro centro, Boa vista, Alto Maron, Candeias, Jurema, Lagoa das Flores, Recreio, Felícia, Campinhos, Ibirapuera, Cidade Modelo, Panorama, Recanto dos Pássaros

Fonte: Maia *et al.* (2017), Lopes, *et al.* (2019); Carvalho e Maia (2021) e pesquisa de campo
Organizado pelo autor

Com o levantamento dessas informações, é possível observar que há diversos impactos socioambientais que reverberam sobre a cidade de Vitória da Conquista entre 1995 e 2023. As principais ocorrências listadas no quadro 5 envolvem

alagamentos, enxurradas, inundações, danos a infraestrutura urbana e viária, erosão, danos em veículos e famílias desabrigadas. Em alguns anos específicos, destacam-se eventos de maior gravidade, como mortes, pessoas arrastadas por enxurradas, inundação de edificações, interdição de vias públicas e decretação de estado de calamidade pública.

Nota-se que a infraestrutura viária é recorrentemente danificada, com eminência de crateras, erosões e comprometimento de canais pluviais de macrodrenagem e microdrenagem. As chuvas intensas também afetaram estabelecimentos comerciais, hospitais e residências (ambas na área central) evidenciando a vulnerabilidade da cidade frente a eventos pluviométricos intensos.

Sobre os locais e bairros mais atingidos na cidade, é relevante a frequência com que os bairros Centro, Jurema, Brasil e outros da zona oeste são afetados pelas chuvas, nesse sentido, observa-se uma heterogeneidade na distribuição das ocorrências. Não obstante, alguns bairros da zona leste em determinados anos apresentaram ocorrências com destaque para Boa vista, Recreio e Candeias.

A análise também verificou que alguns loteamentos periféricos na lista demonstram que a distribuição dos impactos pode ser maior e mais repercutida, visto que os níveis de infraestrutura urbana em alguns ainda são baixos. Ao norte da cidade também é observado problemas, mais precisamente no bairro Lagoa das flores que a maioria das vias não tem pavimentação e rede de drenagem e é recorrentemente impactado com problemas e alagamentos e enxurradas, com relatos de moradores ilhados e desalojados.

Esses padrões reforçam a necessidade de investimentos em drenagem urbana, planejamento territorial e políticas de mitigação de riscos para minimizar os efeitos das chuvas intensas e proteger a população. De todo modo, há lugares da cidade que ainda enfrentam situações de risco e convivem anualmente com danos e prejuízos trazidos com as chuvas intensas, assim, o próximo item procurou trazer uma espacialização das áreas de risco hidrológico na cidade com base nos episódios analisados e levantamentos existentes.

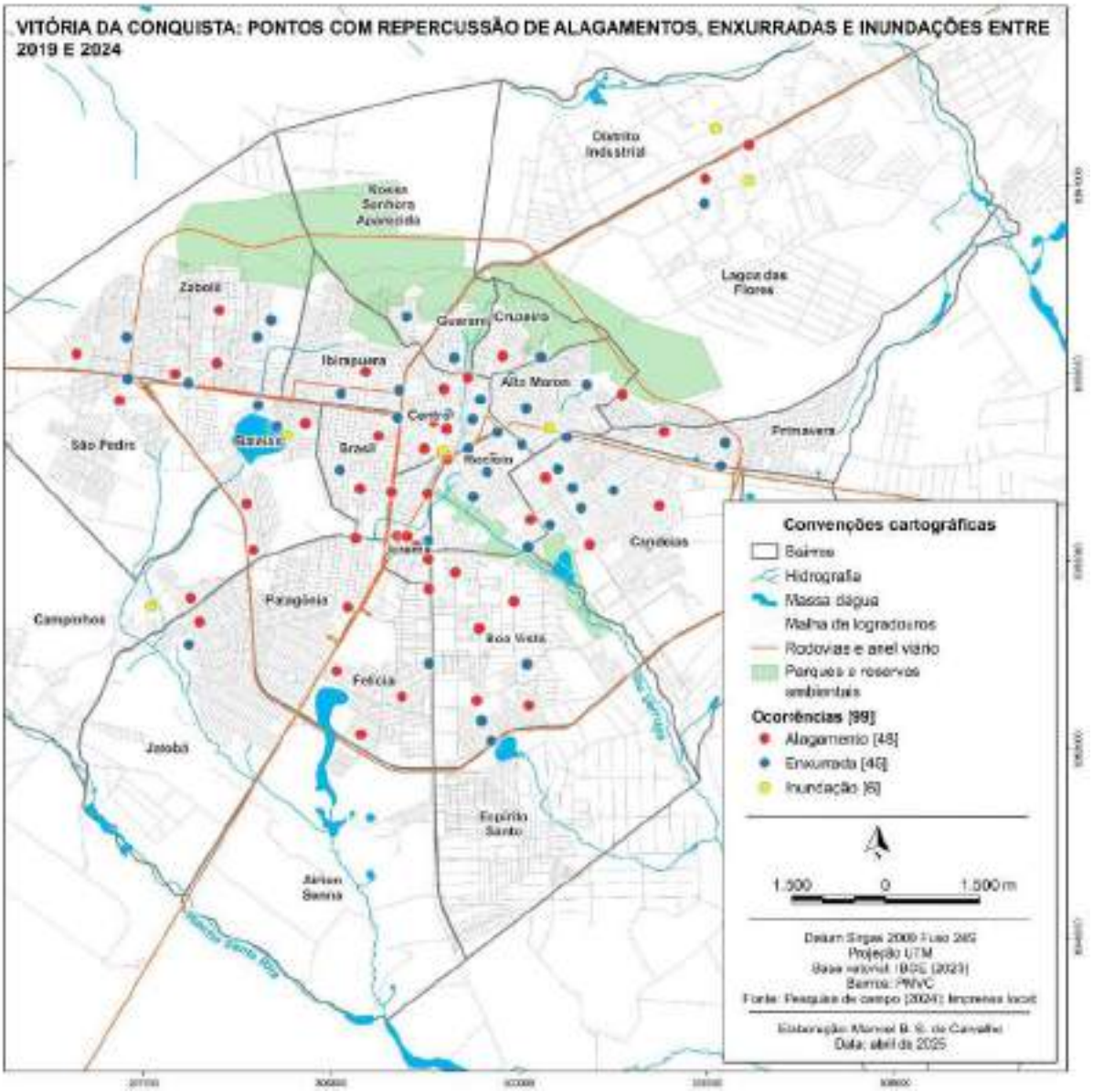
4.1 Levantamento de áreas impactadas por precipitações intensas em Vitória da Conquista na atualidade

Para uma melhor representação do cenário urbano atual de Vitória da Conquista, será trabalhado daqui em diante as ocorrências noticiadas a partir do ano de 2019 na cidade, visto que uma representação espacial de todos os acontecimentos entre 1995 até os dias atuais poderia deturpar a realidade urbana atual, pois muitas áreas avançaram no quesito infraestrutural e deixaram de apresentar intercorrências com chuvas intensas. De todo modo, a cidade não deixa de apresentar vulnerabilidades diante das precipitações intensas pois como cita Carvalho (2014, p. 99), “os problemas estruturais que a cidade enfrenta hodiernamente têm suas raízes num passado recente”.

É importante reiterar que as enxurradas, alagamentos e inundações são os principais problemas observados na cidade até os dias atuais (Mapa 10). Grande parte das ocorrências noticiadas tem origem com as enxurradas que são o principal agravante dos riscos na cidade, pois ocorrem em níveis volumosos, especialmente por conta das altas taxas de impermeabilização do solo em áreas elevadas. Em relação ao histórico de problemas associados aos impactos pluviais intensos na cidade Maia *et al*. (2017) reiteram três contextos em que estrutura urbana contribuiu para a o surgimento deles.

> O primeiro momento diz respeito à expansão urbana derivada da força da especulação imobiliária, aliada a conivência do poder público municipal, resultando na incorporação de significativas áreas de loteamentos urbanos em áreas mais distantes. Isso ocorreu no final da década de 1980 e início da década de 1990, situação em que um grande número de loteamentos urbanos destituídos das condições mínimas de infraestrutura foi aprovado pela prefeitura municipal. O segundo momento é marcado pelo adensamento dos vazios urbanos deixados como terrenos de especulação, durante o contexto anterior. Esses espaços “esgarçados” pela rápida expansão urbana e poder especulativo das empreiteiras e imobiliárias adquiriram usos mais nobres já após o ano 2000, principalmente em um rápido processo de verticalização da cidade. O terceiro contexto diz respeito ao rápido processo de impermeabilização urbana, através do asfaltamento de bairros populares, especialmente através das obras do PAC (Programa de Aceleração do Crescimento). (Maia *et al*., 2017, p. 51).

Mapa 10 – Pontos com alagamentos, enxurradas e inundações em Vitória da Conquista entre 2019 e 2024



Fonte: Pesquisa de campo, Imprensa local, arquivo municipal (até 2024)
Elaborado pelo autor

Percebe-se que a maioria das ocorrências ocorrem dentro dos limites do anel viário (cerca de 85%), relação que pode ser constatada pelos altos índices de urbanização e impermeabilização do solo, assim como de densidade populacional. Os alagamentos estão por quase toda a cidade enquanto as enxurradas podem ser observadas nas áreas mais declivosas e em altitudes 890 e 1000 metros de altitude, ambas em maior parte concentradas na bacia do rio verruga que ocupa maior parte da área edificada. Essa questão é observada no plano estratégico do município de 2020, que descreve que

> A condição geomorfológica propicia uma rede de drenagem coletora dos fluxos hídricos (pluviais e de águas servidas) fortemente impactada no seu entorno pelos assentamentos urbanos que impermeabilizaram parte significativa do solo, notadamente dentro do anel rodoviário. Situação agravada pelo desenho da trama viária dos loteamentos e edificações que, ao invés de reterem as águas nas cotas mais elevadas do sítio, retardando a velocidade/tempo de chegada às áreas baixas aceleram os fluxos em direção a talvegs, riachos e rios nas duas sub bacias. (PMVC, 2019, p. 40)

Nesse aspecto, o relevo é uma forte condicionante para o desencadeamento de problemas com chuvas na cidade, no entanto a forma como se deu a organização da malha viária corroborou diretamente para o agravamento de algumas situações problemáticas, convertendo algumas situações tidas como normais para a condição de críticas. Nessa perspectiva, ao analisar os impactos ambientais na Bacia do rio Verruga, Rocha (2008, p. 134) apontou alguns problemas com a drenagem urbana na cidade e que estes estão ligados diretamente com

> [...] a falta de planejamento para a expansão urbana, despreocupando-se entre outras coisas com o arranjo do traçado urbano – como a implantação de longas avenidas, sem rede de drenagem, que no período de chuvas intensas se transformam em verdadeiros cursos d'água; implantação de vias preferenciais nas encostas da Serra do Periperi, aumentando a velocidade de escoamento.

Para estes exemplos, pode-se mencionar o caso das Avenidas, Juracy Magalhães, Ascendino Melo, São Geraldo, Bartolomeu de Gusmão e Brumado. A maioria dessas avenidas se transformam em caudalosos cursos d'água em períodos de chuvas intensas e são constantemente reverberadas na mídia. Um ponto em comum entre tais é que todas convergem para o centro da cidade e os impactos no trânsito são os primeiros a ter notoriedade em épocas de chuvas. No caso das avenidas São Geraldo, Bartolomeu de Gusmão, Juracy Magalhães, Ascendino Melo, Jorge Teixeira e Rua Siquera Campos, as enxurradas expressam grande força e volume, tanto que a maioria das ocorrências de veículos arrastados pelas enxurradas estão nestas áreas. A exemplo disso, a Av. São Geraldo é a que mais apresenta esses tipos de riscos noticiados nos últimos anos (Figura 17).

Figura 17– Impactos das enxurradas na Avenida São Geraldo

Veículo arrastado pela enxurrada

Veículo arrastado pela enxurrada

Veículos ilhados

Motoboy arrastado pela enxurrada

Fonte: Blog do Anderson (2023), Instagram - @Conquistanews (story) (2023 - 2024)
Organizado pelo autor

De fato, há sérios riscos para quem trafega nessa avenida em períodos de chuvas intensas, indicando uma área crítica para esses momentos. Episódios como estes também são observados nas avenidas Juracy Magalhães, Bartolomeu de Gusmão, Jorge Teixeira e Rua Siqueira Campos, também com ressalva para locais críticos aos motoristas, pedestres e ciclistas nestes locais. Nos demais locais que apresentam enxurradas os impactos têm menos repercussão, vindo à tona com episódios mais extremos de precipitação, contudo não deixam de oferecer riscos a população e transtornos a integridade urbana.

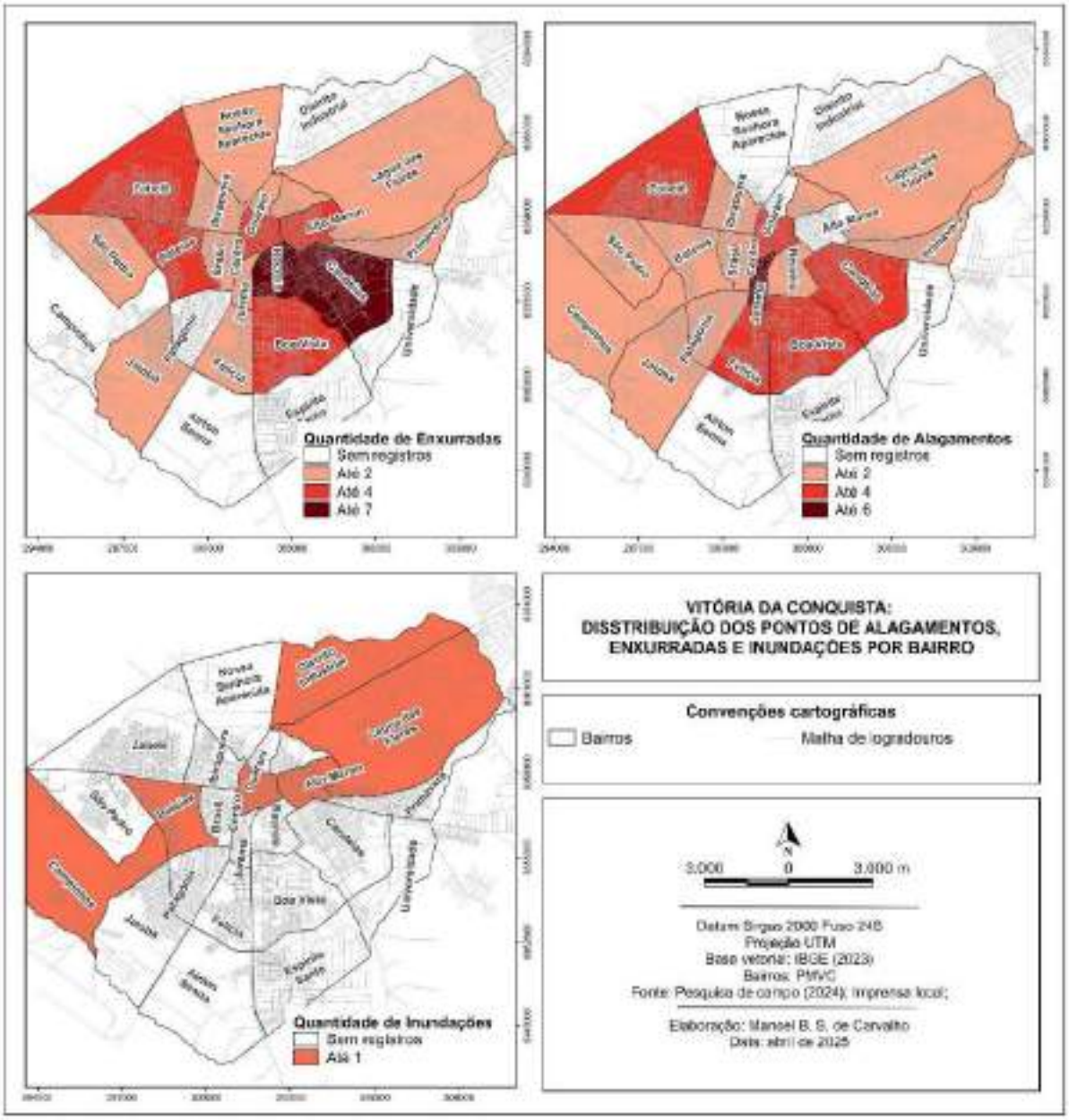
Nestas condições, encontram-se com diversos estragos causados pelas enxurradas os loteamentos Panorama, Bateias 2, Cidade Modelo e Vila América. No entanto, como destacado anteriormente (Mapa 8, p. 86), estes locais vêm tendo intervenções como a implantação de um sistema de rede de drenagem e pavimentação asfáltica pelo poder público nos últimos anos, com perspectivas para a soluções dos problemas.

Em relação aos tipos de danos agravados pelas enxurradas na cidade, a análise dos fatos concluiu que os mais reverberados foram: veículos arrastados, imóveis danificados, pontes danificadas, danificação de canais pluviais, erosões nas vias de circulação e em áreas com pouca cobertura vegetal, acúmulo de lixo, detritos e sedimentos, inundação e por fim, alagamentos. Com essa constatação, é possível enfatizar que as enxurradas em Vitória da Conquista são as principais desencadeadoras de outros problemas com as chuvas intensas. Quanto aos alagamentos, Maia *et al*. (2017, p. 51) salientam que

> Vitória da Conquista apresenta uma condição em que todos os eventos de alagamentos na cidade estão relacionados às enxurradas. O único riacho que corta a cidade está praticamente todo canalizado, não tendo a cidade problemas com alagamentos causados por enchentes, mas pelo aumentado do escoamento superficial (Maia *et al.,* p. 51)

Com a análise, foram observados cerca de 45 lugares da cidade que apresentam ocorrência de enxurradas e distribuídas por 18 bairros. Os bairros com maior repercussão dessas ocorrências são o Recreio e Candeias (7 e 6), os bairros Bateias, Boa vista, Centro, Alto Maron, e Zabelê destacam-se com 3 lugares cada. Os bairros Brasil, Ibirapuera e Primavera seguem com 2 lugares enquanto os demais destacados com 1 lugar cada (Mapa 11).

Mapa 11 – Distribuição dos alagamentos, enxurradas e inundações em Vitória da Conquista por bairro



Fonte: Pesquisa de campo, Imprensa local, arquivo municipal (até 2024)
Elaborado pelo autor

Em questão dos alagamentos, houve 48 lugares com repercussão desses tipos de ocorrência espalhados por 17 bairros onde a maior quantidade observada é pontuada no bairro Jurema. Na sequência, segue os bairros Centro, Zabelê e Boa Vista com 5 lugares cada. Lagoa das Flores e Brasil com 3 cada e os demais variaram entre 1 e 2 episódios.

Tendo em vista os dados compilados, os lugares com maior repercussão negativa dos alagamentos intercalam entre os bairros Centro, Brasil, Jurema e Felícia.

Dentre os locais mais noticiados estão: Praça Vitor Brito, Av., Filipinas, Av. Frei Benjamin, Av. Cidade Modelo, Campinhos, Av. Bartolomeu de Gusmão e Juracy Magalhães (Figura 18).

Figura 18 – Alagamentos nas Avenidas Frei Benjamin e Filipinas

Alagamento na Av. Frei Benjamin

Alagamento na Av. Filipinas

Fonte: PMVC (2023); Blog do Anderson (2022)
Organizado pelo autor

Os transtornos causados por alagamentos na cidade se destacam: danificação de vias, imobilidade urbana, moradores ilhados, lamaceiro, atolamento de veículos e transtornos no trânsito. Como mencionado anteriormente, as principais causas relacionadas aos alagamentos estão relacionadas com a ocorrência de enxurradas, contudo, observou-se que muitos dos locais alagamentos carecem de sistema de drenagem e pavimentação adequada.

Quanto às inundações, há destaque para 6 áreas na cidade. Há ocorrências nos bairros Campinhos, Lagoa das Flores, Alto Maron, Bateias, Centro e Distrito Industrial. Com a análise, as inundações mais noticiadas demonstram as situações de vulnerabilidade que se encontram nos bairros Campinhos, Lagoa das Flores e Distrito Industrial.

Nesses bairros em questão, são onde houve registro de famílias desabrigadas por conta das inundações, há de se destacar que os baixos índices de infraestrutura urbana afligem todos os anos os moradores destes bairros, que enfrentam danos materiais e prejuízos com a ocorrência de eventos extremos de precipitação (Figura 19). Em 2021, a população do bairro Lagoa das Flores organizou protestos na BR-116, exigindo melhorias na infraestrutura urbana, após enfrentar prejuízos substanciais causados pelas inundações daquele ano. Essa mobilização reflete o

agravamento dos problemas decorrentes da ausência de planejamento adequado para o escoamento das águas pluviais para essas áreas da cidade.

Figura 19 – Impactos das inundações nos bairros Campinhos e Lagoa das Flores

Morador do Bairro campinhos indicando o nível de invasão da água em sua residência – Bairro Campinhos

Moradores ilhados no bairro Lagoa das Flores

Fonte: Agência Sertão (2023); Blog do Anderson (2024)
Organizado pelo autor

Nos bairros Bateias e Centro os lugares com inundação estão situados nas Av. Fernando Spínola e no entorno da Lagoa das Bateias, locais estes que se configuram eminentemente como áreas de risco na cidade. No caso da Av. Fernando Spínola (Figura 16), as inundações ocorrem próximo ao encontro desta com a praça Vitor Brito. Geralmente a inundação do local evolui com as precipitações intensas quando o grande volume de água acumula rapidamente sobrecarregando a rede de drenagem. Nessas condições, a rua Paulino Fonseca no bairro Alto Maron também apresenta inundações na altura do canal de drenagem (Figura 20). Durante eventos extremos a bacia de contenção do local não suporta o grande volume das águas pluviais, o que causa inundação para a rua em questão e interrompendo a mobilidade urbana e invadindo residências. É observado uma grande quantidade de lixo e entulhos que é deslocada para o local, podendo contribuir para obstrução do canal e agravar a inundação.

Figura 20 – Inundação no Bairro Alto Maron

Inundação Rua Paulino Fonseca, Bairro Alto Maron

Fonte: Reprodução Instagram - @blogdoanderson (story) (2023)
Organizado pelo autor

No caso da Lagoa das Bateias, as inundações ocorrem ao final da Rua Caminho 4 e oferece riscos aos moradores locais. A situação deste local é agravada por conta as residências se encontrarem abaixo do nível da avenida no entorno da lagoa, assim, está susceptível a inundação em condições de pluviometria intensa.

A partir dessas análises, constata-se que há diversos locais sujeitos a impactos socioambientais agravados por pluviometrias intensas em Vitória da Conquista ainda atualmente. Na cidade, a distribuição dos impactos não é homogênea, pois, há áreas com maior capacidade de resposta a estes eventos. Desse modo, é possível constatar que há áreas vulneráveis aos riscos de precipitações intensas na cidade e, por isso, será trabalhado no próximo item.

4.2 Análise das áreas de risco hidrológico em Vitória da Conquista

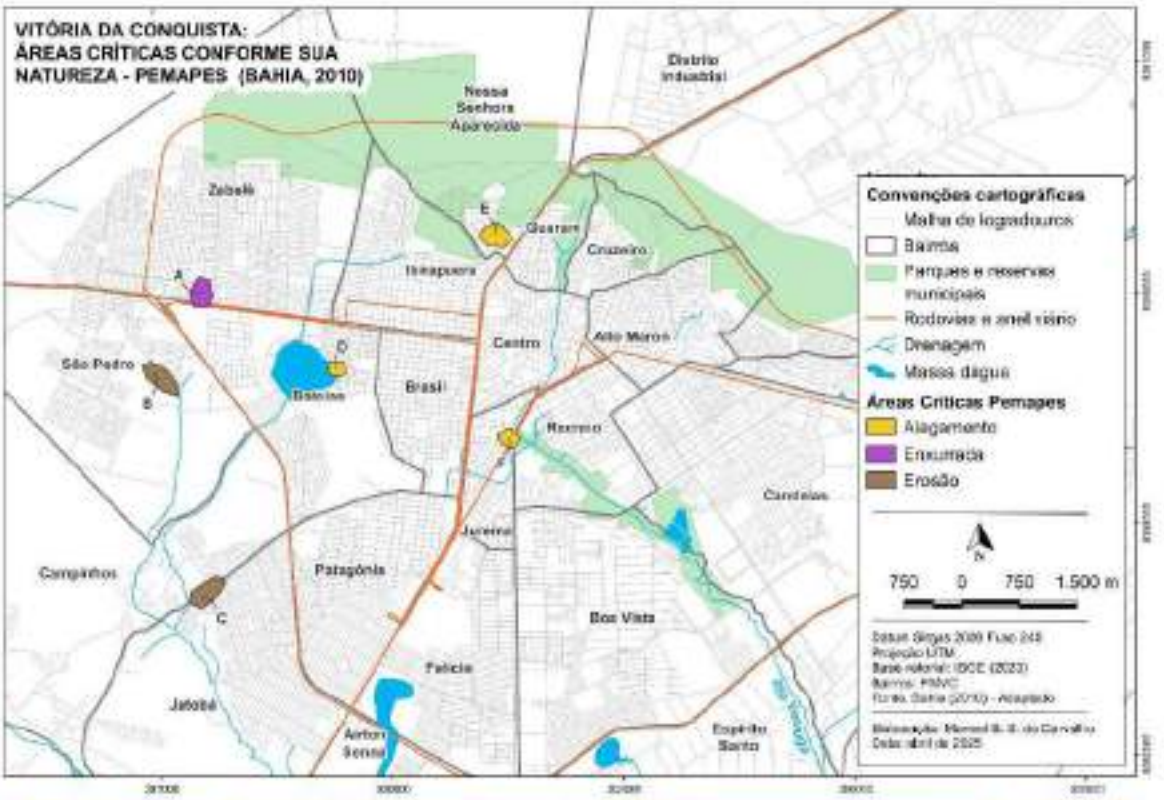
Em relação a setorização ou classificação de áreas com risco hidrológico em Vitória da Conquista, há dois estudos que atuaram diretamente nessa questão. O primeiro levantamento técnico foi realizado em 2010 como consta no relatório do PEMAPES como mencionado anteriormente (Bahia, 2010). No Relatório, foram classificadas seis áreas como críticas em relação a ocorrência de inundações, alagamentos ou enxurradas na cidade (Mapa 12). Os técnicos avaliaram que nas áreas em questão, a maioria apresentava uma frequência de mais de um alagamento por ano e com transtornos a nível local.

No geral, foi considerado que os moradores locais são os mais afetados e os prejuízos materiais eram de nível médio a alto, mas sem riscos à vida humana no que diz respeito a impactos diretos e indiretos desses eventos. Com relação as inundações, geralmente a água invade as edificações residenciais e comerciais, havendo interrupção do tráfego de veículos e pedestres. Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas no local e adjacências. Por meio da inspeção, os técnicos avaliaram que o agravamento das áreas críticas mapeadas estava relacionado a deficiências dos sistemas de micro e macrodrenagem e outros fatores como vias sem pavimentação como destacam:

> Estas questões estão relacionadas à insuficiência (qualitativa e/ou quantitativa) dos sistemas de macro e micro drenagem, bem como a outros fatores como a existência de vias públicas não pavimentadas e de interferências físicas com a rede de drenagem. Cabe destacar que uma pequena parcela (36%) das vias públicas possui pavimentação e, desta, 90% ainda não conta com elementos para a captação de águas pluviais (Bahia, 2010, p. 11).

O segundo levantamento sobre os riscos hidrológicos foi realizado por técnicos do Serviço Geológico Brasileiro em duas ocasiões, primeiro em 2012 e depois no ano de 2021. Tais relatórios fazem parte de uma ação emergencial do governo federal com o objetivo de mapear, descrever e classificar situações com potencialidade de riscos híbridos em cidades brasileiras.

Mapa 12 – Levantamento de áreas críticas pelo PEMAPES na cidade de Vitória da Conquista em 2010

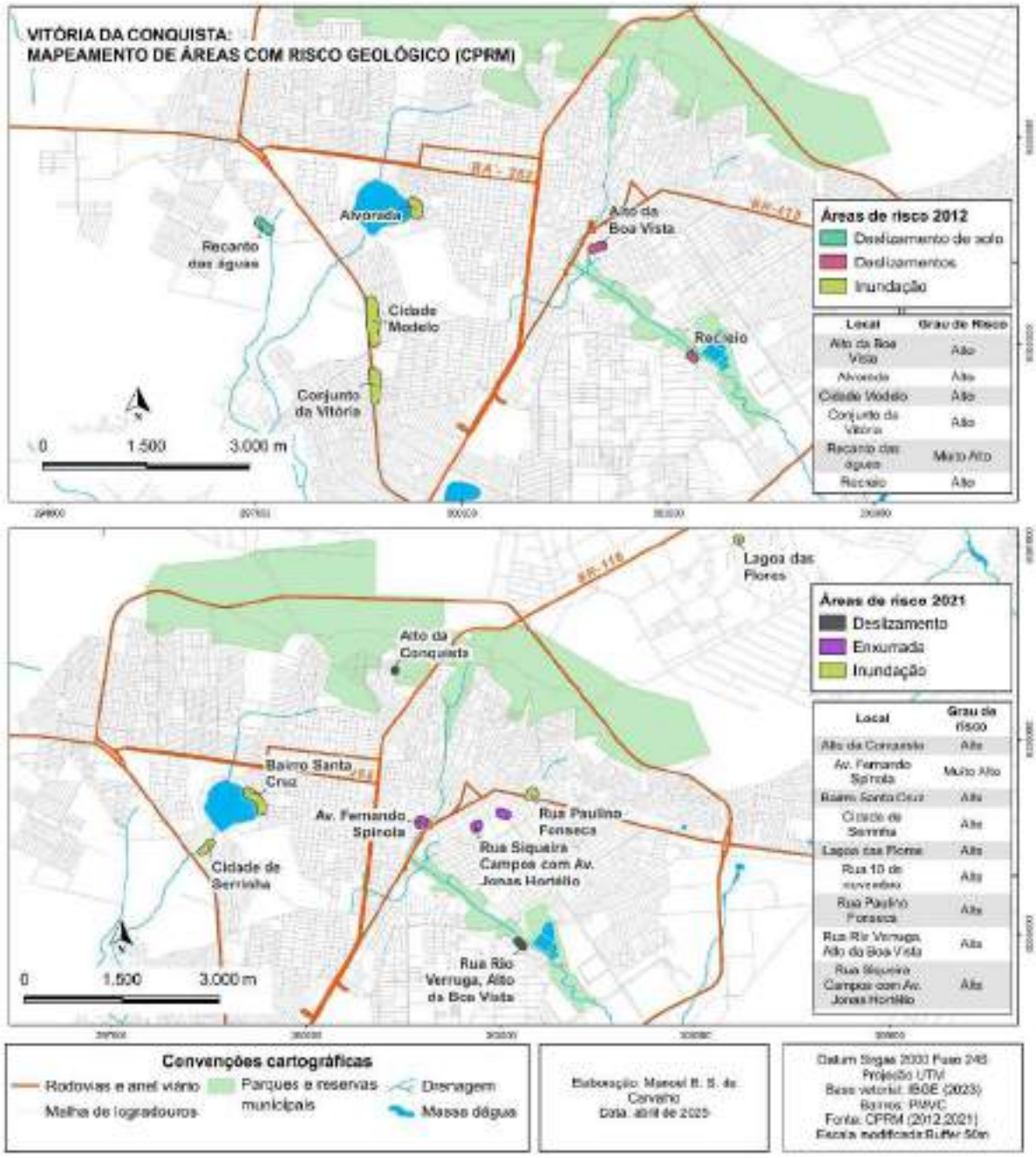


Área Crítica	Nome	Identificação da Área	Frequência dos alagamentos	Pessoas afetadas	Invade casas?	Interrompe o tráfego?	Prejuízo material	Risco de vida humana
A	Sobradinho	1	Mais de um por ano	Pouco mais que moradores do local	Poucas casas	Por menos de uma hora	Médio	Não há
B	Rua T, Bairro Enriqueta Prates	2	-	Somente moradores do local	Não	Não	Médio	Não há
C	Estrada de acesso ao Bairro Campinhos	3	-	Somente moradores do local	Não	Não	Médio	Não há
D	Rua 4 entre as Ruas 5 e 11, Bairro Santa Cruz	4	Mais de um por ano	Somente moradores do local	Algumas casas	Até um turno	Alto	Baixo
E	Rua São Sebastião, Bairro Nossa Senhora Aparecida	5	Mais de um por ano	Pouco mais que moradores do local	Poucas casas	Não	Médio	Não há
F	Rua Barcionmau da Guanabara, Bairro Jurema	6	Um por ano	Pouco mais que moradores do local	Poucas casas	Até um turno	Médio	Não há

Fonte: Bahia (2010)
Elaboração: Organizado pelo autor

No caso de Vitória da Conquista, o primeiro estudo realizado em 2012 apontou a existência de 6 áreas categorizadas com base nos riscos de deslizamento, deslizamento de solo e inundação. Os apontamentos indicaram que a gravidade das áreas analisadas estava relacionada principalmente com a ocupação não planejada de áreas inadequadas e em encostas e nas margens de drenagens (CPRM, 2012). No segundo levantamento realizado em 2021, caracterizado como uma atualização do primeiro, foram reavaliadas as áreas de risco existentes em 2012 e cartografadas 9 áreas novas e seguindo novas metodologias (Mapa 13).

Mapa 13 – Comparativo entre o levantamento de áreas de risco geológico entre 2012 e 2021 realizado pelo CPRM



Fonte: CPRM (2012; 2021)
Organizado pelo autor

Nessa revisita, para a classificação dos riscos relacionados a processos hídricos, os técnicos seguiram com as propostas estabelecidas pelo Ministério das Cidades (2007) estendendo alguns processos (Quadro 8). Segundo o relatório, as etapas seguidas pelos técnicos consideraram contato inicial com a Defesa Civil Municipal, visitas a campo, o relato dos moradores e os registros municipais de

ocorrência. Não obstante, foram delimitadas apenas áreas com riscos no grau de possibilidade alto ou muito alto (R3 e R4), as demais áreas consideradas de risco médio ou baixo (R1 e R2) eventualmente foram indicadas como áreas de monitoramento (CPRM, 2021).

Quadro 8 – Classificação dos graus de risco a processos hídricos

GRAU DE PROBABILIDADE	DESCRIÇÃO
R1 Baixo	Drenagem ou compartimentos de drenagem sujeitos a processos com BAIXO POTENCIAL DE CAUSAR DANOS e baixa frequência de ocorrência (NÃO HÁ REGISTRO DE OCORRÊNCIAS significativas nos últimos 5 anos).
R2 Médio	Drenagem ou compartimentos de drenagem sujeitos a processos com MÉDIO POTENCIAL DE CAUSAR DANOS, média frequência de ocorrência (Registro de 1 OCORRÊNCIA SIGNIFICATIVA nos últimos 5 anos).
R3 Alto	Drenagem ou compartimentos de drenagem sujeitos a processos com ALTO POTENCIAL DE CAUSAR DANOS, média frequência de ocorrência (Registro de 1 OCORRÊNCIA SIGNIFICATIVA nos últimos 5 anos) e envolvendo moradias de ALTA VULNERABILIDADE.
R4 Muito alto	Drenagem ou compartimentos de drenagem sujeitos a processos com ALTO POTENCIAL DE CAUSAR DANOS, principalmente sociais, alta frequência de ocorrência (Pelo menos 3 EVENTOS SIGNIFICATIVOS nos últimos 5 anos) e envolvendo moradias de ALTA VULNERABILIDADE.

Fonte: CPRM (2021, p. 7) adaptados de Ministério das cidades (2007)

Com essa adaptação, é possível perceber que a os níveis de risco hídrico estão diferenciados por coeficientes potenciais de causar danos e a frequência de ocorrências nos últimos 5 anos. Ademais, a significância das ocorrências estão relacionadas a magnitude dos impactos sobre as estruturas de drenagem e populações mais vulneráveis.

Em relação entre o primeiro e o segundo levantamento, os setores existentes em 2012 tiveram os seus níveis de riscos reclassificados e a maioria foi retirada da classificação em função de intervenções realizadas pelas gestões municipais e mudanças na urbanização local ao longo dos anos. Como pode ser observado, as únicas áreas com alto risco que permaneceram no mapeamento de risco em 2021 foram na Rua rio verruga e no Bairro Santa Cruz (Atualmente Rua Caminho 4 bairro Bateias).

Em 2021, novas áreas foram cartografadas há destaque para as ocorrências relacionadas a enxurradas, que entraram no mapeamento. Com base nesse estudo, as áreas com maior risco de enxurradas são: Rua 10 de Novembro, Rua Siqueira Campos e Avenida Fernando Spinola com grau de risco 4. Como mostrado

anteriormente, esses locais são anualmente acometidos por grandes enxurradas e causando riscos aos habitantes locais.

Vale ressaltar que, os locais identificados como Cidade Serrinha e Alto da Conquista se enquadram como riscos potenciais, ou seja, não houve ocorrências registradas, no entanto, indicam a necessidade de monitoramento por haver altas chances de danos em eventos extremos. Há destaque também para Cidade Modelo e Conjunto da Vitória que foram retirados do grau de risco 3, foi avaliado que atualmente a primeira passou por intervenções na rede de drenagem como citado anteriormente. Assim, é apresentado uma síntese comparativa dos resultados (Quadro 9).

Quadro 9 – Síntese comparativa dos resultados da Setorização de Áreas de Risco Geológico em Vitória da Conquista[11]

	Ano de 2012			**Situação em 2021**		
Grau de risco	Número de áreas de risco geológico mapeadas	Número aproximado de imóveis em áreas de risco	Número aproximado de pessoas em áreas de risco	Número de áreas de risco geológico mapeadas	Número aproximado de imóveis em áreas de risco	Número aproximado de pessoas em áreas de risco
Alto	05	246	986	09	148	740
Muito alto	01	17	70	01	07	35

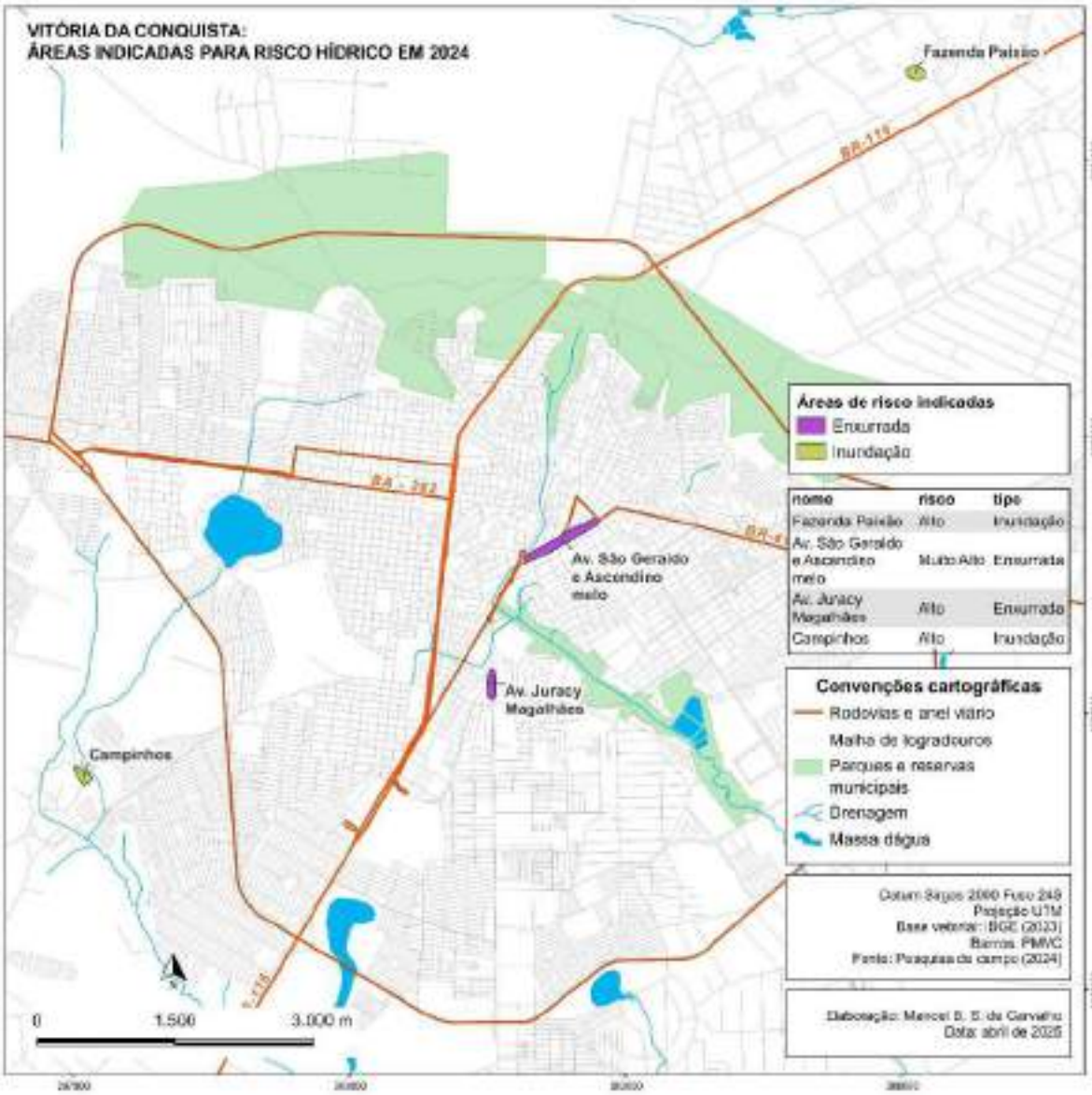
Fonte: CPRM (2021)
Organizado pelo autor

Nota-se que apesar do aumento no número de áreas classificadas como de risco alto, houve uma redução no número de imóveis afetados, caindo de 246 em 2012 para 148 em 2021. Em 2012, havia 17 imóveis e aproximadamente 70 pessoas em áreas de risco muito alto, enquanto em 2021 esses números reduziram para 7 imóveis e 35 pessoas.

Como foi exposto, existem estudos que demonstram os cenários de riscos hidrológicos em Vitória da Conquista, estes indicam que há um monitoramento em curso para a cidade em parceria com a Defesa Civil Municipal. Nessa direção, do ponto de vista metodológico adotado no quadro 6, pode-se Indicar mais 4 áreas categorizadas com grau de risco alto ou muito alto na cidade, onde houve ocorrências significativas nos últimos anos (Mapa 14).

[11] Uma das áreas cartografadas em 2021 encontra-se no distrito de José Gonçalves.

Mapa 14 – Áreas de risco hídrico indicadas para o ano de 2024



Fonte: Pesquisa de Campo (2024)
Organizado pelo autor

A primeira área indicada é a Avenida São Geraldo até o encontro com a Avenida Ascendino Melo, como foi pontuado anteriormente, as enxurradas ao longo desta avenida expressam alto gradiente hidráulico das águas pluviais e a maioria das ocorrências de veículos arrastados por enxurradas nos últimos anos apontam para esse local. Dessa forma, pode-se indicar a categoria de grau de risco 4 nessa área, com alto potencial de causar mortes e danos materiais maiores. Vale destacar que esta avenida apresentou danos infraestruturais expressivos com as enxurradas nos últimos anos, como erosão, postes inclinados e danos materiais, sendo necessário interdições na via.

A segunda área indicada é no Distrito Industrial, mais precisamente nas adjacências da Fazenda Paixão, onde houve um evento significativo em 2022 deixando cerca de 18 famílias desalojadas por conta de inundação no local. Observa-se muita vulnerabilidade das moradias no local, assim, se enquadra na categoria de grau de risco 3. A terceira área está localizada no bairro campinhos, onde os índices de vulnerabilidade social também são altos e desprovida de infraestrutura urbana. Em 2023 houve aproximadamente 30 famílias atingidas por inundações, dessa forma, enquadra-se como grau de risco 4, podendo estar suscetível a danos maiores em situações de eventos extremos de precipitação.

A quarta área encontra-se na Avenida Juracy Magalhães nas proximidades com a Av. Filipinas. O local é acometido por grandes enxurradas em período de chuvas intensas somado com o alto fluxo de veículos a todo momento. Isso pode acarretar perdas humanas e danos materiais a comércios e residências próximos ao local. No entanto, não se observa níveis de vulnerabilidade muito altos no local. Nos últimos anos, há evidências de ao menos 3 episódios significativos de veículos arrastados pelas enxurradas, dessa forma, configura-se como grau de risco 3.

De todo modo, reitera-se que o mapeamento exato das áreas impactadas por chuvas intensas representa um desafio metodológico significativo, dada a complexibilidade e inviabilidade de o pesquisador ir a campo realizar levantamentos e informações em períodos de precipitações intensas para comprovar alguns fatos. Nesses casos, uma das alternativas aceitáveis são por meio dos meios jornalísticos, pois demonstram o cotidiano da sociedade em tempo hábil (Lima e Amorin, 2014), mas ainda assim não conseguem transmitir todos os contextos urbanos, podendo enviesar ou distorcer alguns fatos por meio das manchetes.

Vale ressaltar que a atuação da Defesa Civil na cidade tem desempenhado um papel essencial nessas situações, por isso este levantamento pode contribuir para mais uma evidenciação das ocorrências em áreas não mapeadas, mas com grande repercussão negativa na cidade.

A contribuição da comunidade citadina com registros e informações sobre o lugar de vivência também é um importante instrumento para direcionar uma boa gestão pública e uma melhor compreensão dos problemas urbanos, dessa forma, o próximo item está direcionado a percepção da comunidade conquistense sobre os problemas agravados pelas precipitações intensas.

4.3 Percepção socioambiental sobre os impactos pluviométricos na cidade

A percepção humana sobre os impactos das chuvas intensas em áreas urbanas é um elemento importante na construção de respostas sociais, políticas e ambientais adequadas aos desafios climáticos. Ao vivenciar diretamente os efeitos dos alagamentos, enxurradas e inundações, os habitantes não apenas identificam as falhas na infraestrutura urbana, como também desenvolvem uma compreensão sensível e contextualizada do contexto em que vivem.

Monteiro (1976) salienta que a percepção humana sobre os fenômenos climáticos num determinado espaço urbano trata-se de um artifício importante na compreensão do S.C.U. Segundo o autor, todas as alterações ligadas as condicionantes climáticas são dirigidas a percepção sensorial e comportamental dos habitantes da cidade.

Duarte (2022) descreve que a compreensão desse sistema pelos seres humanos ocorre por meio da percepção, que se fundamenta na interação direta com o ambiente e na experiência acumulada na observação de fenômenos cotidianos. Esse processo é mediado pelos sentidos, que desempenham um papel essencial na interpretação das condições ambientais e na articulação do conhecimento sobre o espaço ao redor. Nesse sentido, pressupõe-se que essa percepção é dinâmica e se transforma a partir das experiências acumuladas e do contato contínuo dentro do sistema urbano, sendo fortemente influenciada pelo grau de exposição ao risco, pelas possibilidades de mobilidade, e pela capacidade de resposta dos órgãos públicos.

Segundo Duarte (2022), o clima urbano é percebido a partir das vivências diárias dos moradores, sendo interpretado por meio da observação empírica das variações meteorológicas e dos impactos climáticos sobre o território. Assim, a percepção climática emerge como um resultado das experiências individuais e coletivas dos moradores, refletindo a influência do clima na organização espacial e nas dinâmicas socioculturais do ambiente em que estão inseridos. Duarte (2022, p. 119) também pondera que,

> [...] Nesse contexto sociocultural, a paisagem se humaniza e cede espaço para o ‘lugar’ emergir como categoria de análise geográfica, podendo ser interpretado de uma forma qualificável e não apenas quantificável. É no lugar que as pessoas desenvolvem ligações afetivas de amor com o espaço (*topofilia*) ou de aversão (*topofobia*),

> de pertencimento ou de exclusão, mas que pode ser também o lugar das emoções, das memórias, dos sabores, dos odores e dos sons, o lugar do espaço vivido que se transforma em lar e onde é possível perceber e sentir cada ação, cada experiência, dotando-lhe de um ou de múltiplos significados.

Dessa forma, entende-se que o espaço urbano não é apenas uma estrutura objetiva, mas um ambiente moldado por vivências e interpretações subjetivas compostas por diversas dinâmicas humanas que ocorrem em cada lugar da cidade, ou seja, em uma rua, em um bairro e por assim em diante. Em suma, a percepção não é apenas uma resposta subjetiva aos problemas urbanos provocados pelas chuvas; ela é parte fundamental da leitura crítica do espaço, funcionando como vetor para processos de adaptação, reivindicação e transformação das cidades diante das novas realidades climáticas.

Partindo para a análise dos impactos socioambientais, como trabalhado durante a pesquisa, os impactos dos eventos extremos de precipitação são deflagrados de forma distinta em diferentes áreas de uma cidade, haja vista que as desigualdades socioespaciais em muitas cidades brasileiras faz com que as populações com maior vulnerabilidade social tenham, consequentemente, maiores graus de risco frente as variações climáticas. Nesse sentido, o olhar sobre as problemáticas agravadas pelas chuvas também é percebida de formas diferentes entre as classes sociais. De todo modo, é a população com maior vulnerabilidade social é quem mais sente e vivencia os efeitos negativos com a ocorrências de eventos extremos.

Pensando nisso, a pesquisa procurou compreender a percepção dos moradores sobre os impactos deflagados pelas chuvas intensas na cidade em questão. O trabalho de coleta dessas informações foi concentrado nos meses de maio e junho de 2024 a partir do ambiente virtual disponibilizado no *Google Forms*, uma plataforma interativa e gratuita do *Google* que permite criar formulários e direcioná-los em larga escala. O contato com os entrevistados foi se delineando a partir do aplicativo de mensagens *WhatsApp From Meta* onde foi possível contactar pessoas de todos os bairros da cidade a partir das proposições iniciais estabelecidas pela pesquisa.

A proposta inicial para a coleta destes dados qualitativos foi buscar alcançar os representantes comunitários de cada bairro, que do ponto de vista para a análise dos impactos relacionados as chuvas poderiam fornecer informações valiosas. No entanto, a maioria havia mudado de número de telefone ou não foi possível entrar em

contato. Dessa forma, a abordagem foi feita de forma aleatória. Com a mudança de planos, buscou-se alcançar uma amostragem de ao menos três moradores de cada bairro, no entanto, o resultado final dos formulários retornados foi de 53 respostas de um total de 120 mensagens disparadas usando o *WhatsApp.*

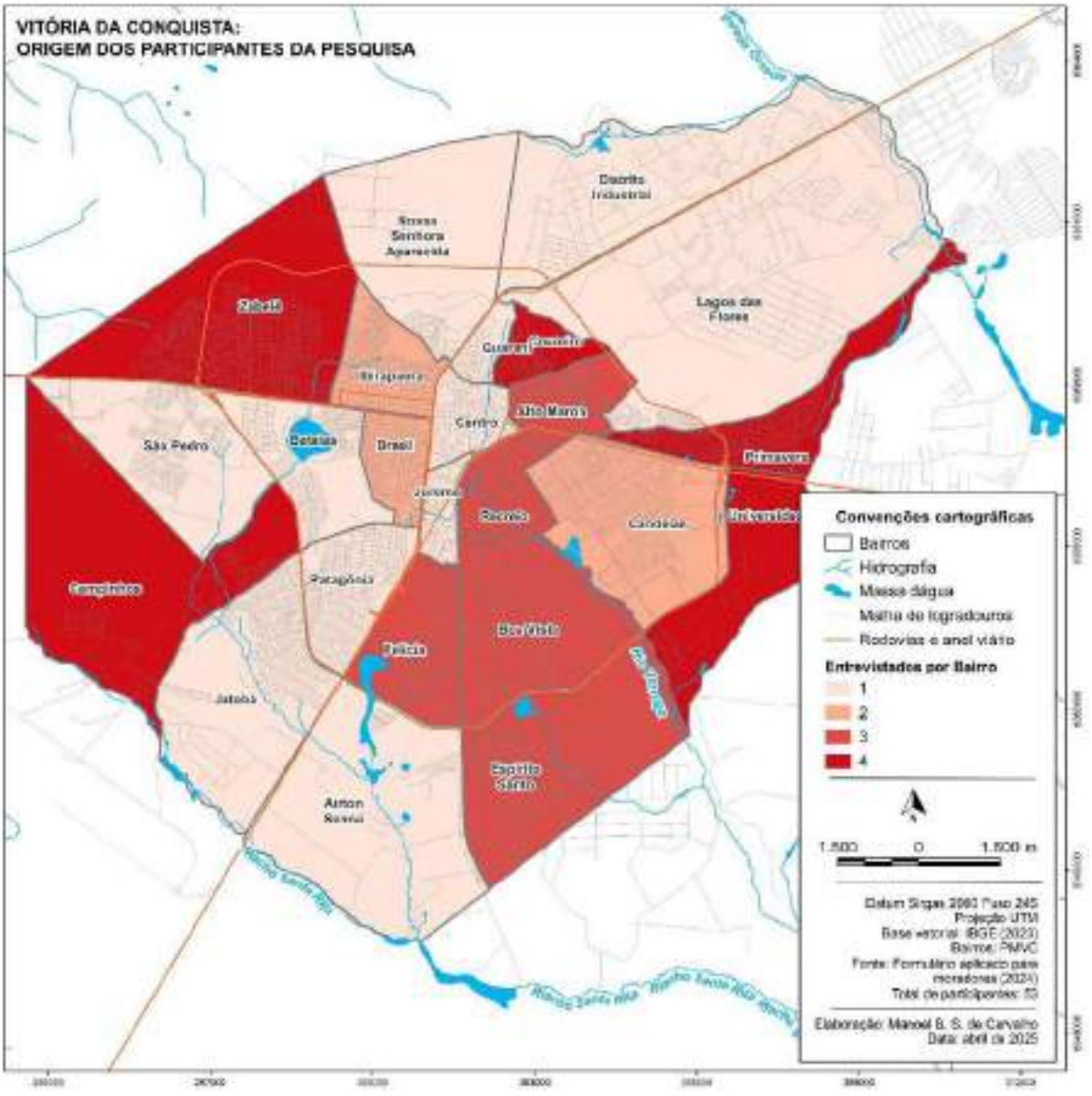
Dos moradores que responderam o formulário, a média de tempo em que reside na cidade é de 12 anos, no entanto, uma boa parte vive na cidade entre 20 e 30 anos (38%). A faixa etária dos participantes corresponde em sua maioria entre 18 e 25 anos (43%) e acima de 40 anos (26%). A maioria dos participantes é composta por moradores comuns, enquanto apenas 6% são representantes de associação de moradores de bairros (Quadro 10).

Quadro 10 – Perfil dos participantes da pesquisa

Faixa etária		**Tempo que reside na cidade**	
Entre 18 e 25 anos	43%	Acima de 40 anos	13%
Entre 25 e 30 anos	17%	Entre 0 e 10 anos	17%
Entre 30 e 35 anos	9%	Entre 10 e 20 anos	21%
Entre 35 e 40 anos	4%	Entre 20 e 30 anos	38%
Acima de 40 anos	26%	Entre 30 e 40 anos	11%
É representante de associação de Moradores de bairros?			
Não		94%	
Sim		6%	

A distribuição espacial dos participantes por bairro pode ser observada no Mapa 15. É importante ressaltar que foi possível alcançar ao menos 1 morador de cada bairro. O bairro universidade foi o que teve maior quantidade de participantes (5), seguido dos bairros Campinhos, Cruzeiro, Primavera e Zabelê com 4 participantes cada. Os demais variaram entre 1 e 3 participantes.

Mapa 15 – Bairro de origem dos moradores que responderam o formulário.



Fonte: Pesquisa de campo (2024)

A organização do formulário foi dividida em duas escalas de percepção, a primeira referente ao bairro enquanto a segunda parte é direcionada a uma visão sobre os problemas na cidade como um todo. A respeito da percepção dos problemas relacionados às chuvas intensas no bairro de cada morador, 60% afirmaram que o bairro em que reside apresenta muitos problemas em épocas de chuvas enquanto 34% responderam que o bairro em que reside apresenta poucos problemas em épocas de chuvas. Por outro lado, somente 3% dos participantes indicaram que o bairro em que residem não apresenta nenhuma fragilidade relacionados às chuvas no bairro em que reside, os quais estão, Cruzeiro, Espírito Santo e Universidade.

Em contrapartida, 75% dos participantes residentes do bairro cruzeiro alegam que o bairro apresenta muitos problemas relacionados as chuvas intensas, dentre eles, é destacado que a rede de esgoto é frequentemente danificada com os impactos das enxurdadas. No bairro Universidade, a maioria também declaram que o bairro apresenta alguns problemas, porém de menor relevância, como alguns alagamentos e buracos nas vias.

Em um panorama geral sobre os problemas relatados em cada bairro (apêndice 5), os alagamentos, as enxurradas e inundação de residências e estabelecimentos comerciais destacam-se com maior frequência. Também foram relatados, de forma expressiva, o acúmulo de detritos nas vias públicas entre os quais lixo e lamaceiro são os mais comuns. Há destaque para erosão de ruas e calçadas, danos à infraestrutura urbana, como buracos, rachaduras e rompimento de pavimentos. Alguns participantes relataram que há situações de moradores ilhados sem poder sair de casa por conta da elevação do nível da água e pela ocorrência de erosões nas vias, que geralmente impede o aceso a residência com veículos. Na maioria destes casos há relatos de lamaceiro e veículos atolados, como carros ônibus e até mesmo motociclistas. Em alguns bairros, ainda se verificou a ocorrência de deslizamentos de terra e quedas de energia elétrica e internet durante os períodos de chuva intensa.

Quanto aos fatores que mais contribuem para o agravamento desses problemas, segundo os participantes, prevalecem a insuficiência ou inexistência de sistemas adequados de drenagem pluvial e a falta de infraestrutura urbana compatível. O descarte inadequado de resíduos sólidos por parte da população é um dos principais agravantes relatados, alguns participantes alegam que o lixo geralmente obstrui os canais de drenagem.

Também foram apontados como fatores agravantes, a ausência de planejamento urbano, a ocupação desordenada do solo e a topografia acidentada de algumas localidades. Em determinados bairros, a pavimentação deficiente e a carência de manutenção periódica das redes de drenagem agravam ainda mais o cenário, o que tem contribuído para o acúmulo de água e o comprometimento da mobilidade urbana dos pedestres.

Como constatado anteriormente, a cidade é acometida numa média de um pouco mais de 2 eventos extremos por ano, alguns anos com mais outras com menos. Notadamente, estes atributos refletiram na percepção de alguns moradores, onde alguns alegaram que ao menos uma vez ao ano o bairro é atingido por problemas

agravados pelas chuvas. Em relação a quantidade de locais que apresentam problemas com chuvas nos bairros, cerca de 38% indicaram que os problemas ao longo do tempo permanecem os mesmos e nos mesmos locais, outros 34% alegaram que os problemas têm aumentado pouco ao longo dos anos. As principais queixas dos moradores em relação aos transtornos causados pelas chuvas intensas nos bairros são a alta quantidade de buracos nas vias, lamaceiro, lixo espalhado e as enxurradas que oferecem diversos riscos.

Tendo em vista a atuação do poder público frente as problemáticas e transtornos agravados pelas chuvas, 40% dos participantes afirmaram que o poder público não tem resolvido tais problemas no bairro onde moram, enquanto 51% alegaram que quando resolvidos, são de forma parcial com medidas mitigadoras, voltando os transtornos em épocas de chuvas fortes. Em relação ao tempo de atuação para a resolução destes problemas, mais da metade dos participantes informaram que as intervenções são realizadas entre uma semana a um mês após episódios de eventos extremos. 27% alegaram que as intervenções na infraestrutura demoram acima de 6 meses para chegaram ao bairro enquanto 17% disseram que não são feitas intervenções. Nessas condições, estão os bairros Brasil, Campinhos, Felícia, Jatobá e Primavera e Zabelê.

Em relação à cidade, 98% dos moradores que responderam o formulário confirmaram fragilidades socioambientais frente as chuvas intensas. 60% alegaram que já ficaram ilhados ou em situação de risco em algum local da cidade e 34% desses já tiveram prejuízos materiais e danos significativos por conta de enxurrada ou alagamento nos últimos 30 anos. Ao perguntar sobre quais tipos de situações enfrentaram, há alguns relatos como:

Formulário 14, moradora do bairro Bateias relatou que já ficou ilhada na rua em que reside da seguinte forma: *“Na minha rua abriu um buraco enorme, e não tinha como sair pela frente. Mas só o lado daqui de casa tem frente e fundo, ou seja, quem mora no mesmo caminho do outro lado da rua não teve como sair de casa em segurança.”*

Formulário 31, morador do bairro Boa Vista ao transitar por outras áreas da cidade disse que *“Por duas vezes água cobriu até o meio da porta do carro. Uma vez na praça Vitor Brito e outra no cruzamento da av. São Geraldo e Siqueira Campos. Também tivemos o carro danificado (entrou água) quando estacionado na Av. Antônio Nascimento (rua do Cruzeiro).”*

Formulário 16, morador do bairro Alto Maron também relatou uma situação traumatizante da seguinte forma: *“Eu e minha família estávamos dentro do carro quando fomos surpreendidos por um grande volume de água de chuva que havia caído, primeiramente, no ponto alto do bairro, descendo com bastante força, atingindo-nos. Fomos empurrados e depois arrastados. Foi necessária a ajuda de outras pessoas para nos tirarem do veículo. Os danos foram desde traumas até alto prejuízo financeiro.”*

Outra situação mais grave ocorreu com uma moradora do bairro Primavera, que relatou o episódio da seguinte forma: *“Casa da minha família foi invadida pela água da chuva mais de uma vez no mesmo ano, levando a perda de móveis. Em uma das vezes foi necessário passar 3 meses fora de casa até a situação normalizar”* Formulário 2.

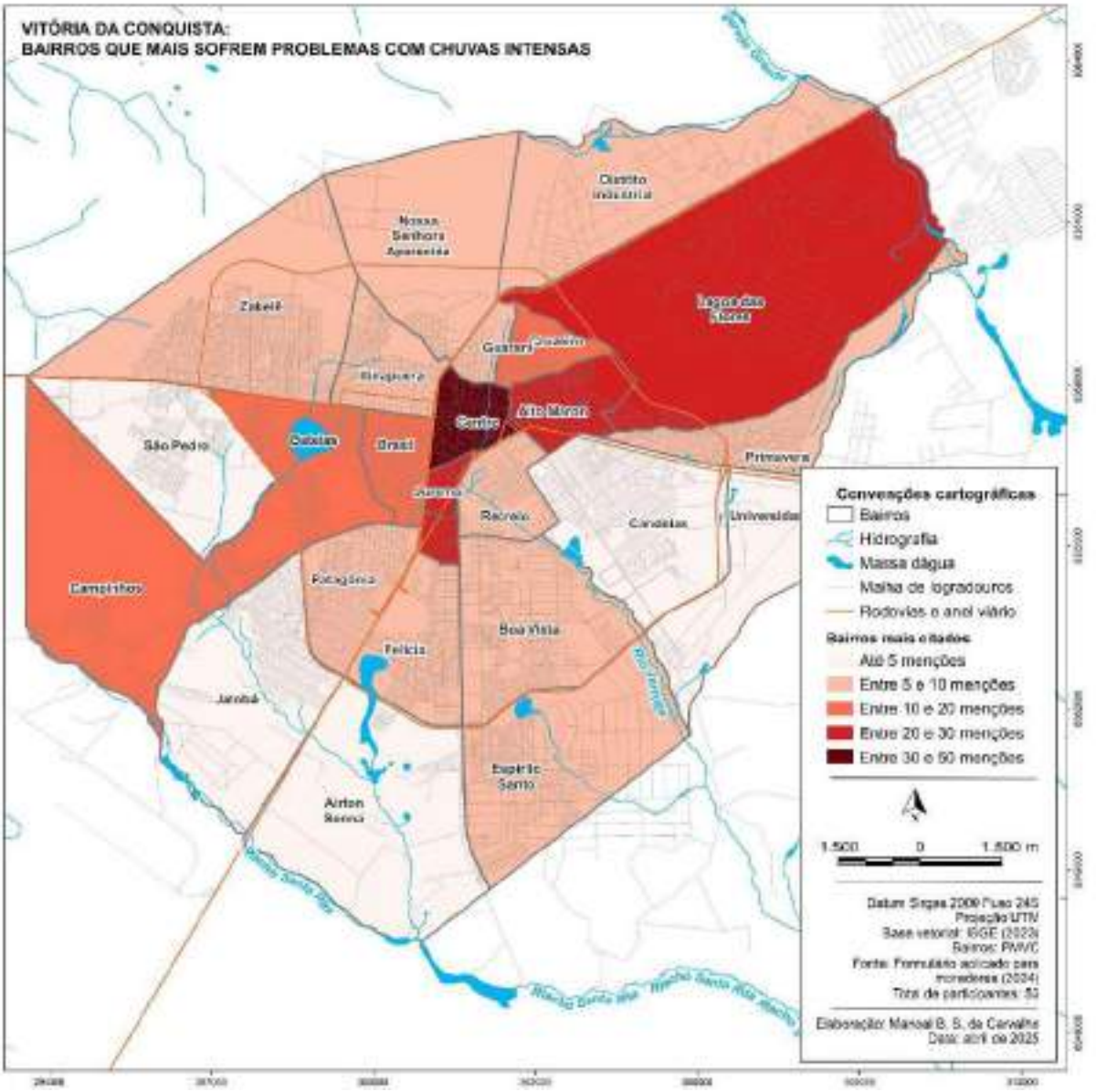
Com estes fragmentos de relatos confirma-se a insegurança e sensação de vulnerabilidade vivenciada por alguns moradores. Em termos técnicos, pode-se observar uma manifestação de sentimentos de medo, angústia e desamparo, especialmente diante da imprevisibilidade e da força destrutiva das chuvas sobre a realidade em que vivem. Nota-se que esses episódios oferecem não apenas prejuízos materiais consideráveis, mas também impactos psicológicos significativos, incluindo trauma emocional e sensação de instabilidade residencial.

Além disso, alguns relatos trazem uma percepção crítica quanto à ineficiência da infraestrutura urbana, particularmente relacionada à drenagem pluvial e à manutenção de vias públicas. A recorrência de alagamentos e a formação de processos erosivos tem refletido para os moradores, uma ausência de planejamento urbano eficaz e uma fragilidade na resposta dos poderes públicos à proteção das áreas mais suscetíveis.

De todo modo, ainda que alguns relatos são marcados por sofrimento e prejuízo, essa dinâmica demonstra que, apesar das adversidades, a população busca adaptar-se e superar os desafios impostos pelos impactos das chuvas, pois costumam retornar ao local de origem.

Na última pergunta do formulário, foi questionado sobre quais bairros da cidade apresentam mais fragilidades em relação as chuvas. Notadamente, o bairro centro foi escolhido por 92% dos participantes, configurando como o bairro mais fragilizado em épocas de chuvas intensas. Os bairros Lagoa das Flores (47%), Alto Maron (40%) e Jurema (40%) seguem como o segundo mais mencionados (Mapa 16).

Mapa 16 – Bairros que mais sofrem problemas com as chuvas intensas segundo a percepção dos moradores da cidade em 2024.



Fonte: Pesquisa de campo (2024)
Organizado pelo autor

Um fato observado nas análises dessa questão é que apesar dos bairros Candeias, Boa vista, Recreio concentrarem uma alta quantidade de pontos de alagamentos e enxurradas, poucos moradores dos entrevistados tiveram uma percepção pouco alarmante desses bairros em relação aos impactos causados pelas chuvas a não ser os próprios moradores destes, isso pode indicar um aspecto das desigualdades socioespaciais vivenciadas na cidade que, por sua vez, acabam refletindo nos pontos de vista dos moradores. Isso pode ser comprovado com as altas

menções que tiveram os bairros Lagoa das Flores apesar deste não ter um alto fluxo de pessoas cotidianamente como os demais.

De modo geral, a aplicação do formulário permitiu identificar que, em maior ou menor grau, todos os bairros do município enfrentam algum tipo de problemática associada à ocorrência de chuvas intensas. Observa-se, contudo, que a capacidade de resposta e adaptação a esses eventos varia significativamente entre as diferentes localidades, sendo mais resiliente em algumas e mais frágil em outras. Importa salientar que, embora todos os participantes tenham apontado a existência de problemas relacionados às chuvas em seus respectivos bairros, tais questões nem sempre ganham visibilidade nos meios de comunicação, permanecendo, muitas vezes, restritas ao cotidiano dos moradores afetados.

Esta abordagem metodológica, pautada na coleta de informações diretamente junto à população, proporciona uma compreensão mais ampla e integrada dos problemas socioambientais que incidem sobre a cidade e pode superar algumas limitações das análises baseadas exclusivamente em dados oficiais ou na cobertura da mídia, que muitas vezes podem impor perspectivas diferentes sobre o fato noticiado. Além disso, evidencia a importância da participação social como elemento fundamental para a construção de diagnósticos mais precisos e para o planejamento de políticas públicas eficazes voltadas à redução dos riscos e à promoção da resiliência urbana diante de eventos climáticos extremos.

4.4 Plano diretor e controle de impactos pluviais na cidade de Vitória da Conquista: uma breve análise

A implantação de um sistema de drenagem de águas pluviais nas cidades constitui um fator essencial para garantir o funcionamento adequado das infraestruturas urbanas. Entretanto, em países em desenvolvimento, a configuração desses espaços reflete desafios históricos que se manifestam nas desigualdades e na segregação socioeconômica dentro do ambiente urbano.

A ausência de planejamento adequado e investimentos contínuos compromete a eficácia dos sistemas de drenagem e amplia os impactos de inundações, enxurradas e danos socioambientais. Além disso, a marginalização de determinadas áreas e populações evidencia a disparidade no acesso a serviços essenciais, o que agrava os efeitos negativos da precariedade urbana e da vulnerabilidade social. Desse modo, a

implementação de políticas públicas integradas e sustentáveis torna-se indispensável para mitigar esses problemas e promover uma gestão hídrica eficiente, capaz de atender às demandas da população e reduzir vulnerabilidades socioambientais.

Nesse aspecto, a elaboração de Planos Diretores de Desenvolvimento Urbano constitui como ferramentas essenciais para a proposição de diminuição de problemas relacionados a impactos causados por precipitações intensas. Segundo Tucci (2005), uma gestão integrada da cidade deve considerar medidas que englobam também, uma visão integrada do espaço urbano. O autor descreve que a atuação preventiva realizada por um bom planejamento urbano reduz o custo da solução de problemas relacionados com as águas pluviais. Nesse sentido, ele pondera que o planejamento urbano deve considerar aspectos relacionados com a água, uso do solo e a definição das tendências dos vetores de expansão (Figura 21).

Figura 21 – Interface entre os planos da cidade e o plano diretor de águas pluviais ou drenagem urbana

Fonte: Tucci (2005) adaptado pelo autor
Organizado pelo Autor

Desse ponto de vista, a relação entre os impactos pluviais intensos com o desarranjo urbano causado por esses fenômenos naturais deve ser compreendida de forma integrativa e sistêmica e englobar diretrizes que acompanhem o crescimento urbano de forma holística.

Como ressaltado anteriormente, a cidade de Vitória da Conquista conta com um plano diretor de urbanização desde a década de 1970. No entanto, a relação com os impactos pluviais negativos na cidade é presente desde décadas anteriores como também demonstrado. Dessa forma, é importante conferir as ações relacionadas ao controle de impactos hídricos na área urbana.

No caso de Vitória da Conquista, além das condicionantes naturais do relevo e pluviometria, o uso e ocupação do solo influenciaram diretamente para o agravamento dos impactos causados pelas precipitações intensas na cidade. A velocidade com que o processo de urbanização ocorreu gerou desequilíbrio e vulnerabilidade à estrutura urbana, especialmente nas áreas mais baixas da cidade. Além disso, para além da urbanização, o planejamento desproporcional também inferiu na heterogeneidade dos riscos a estes episódios pela sociedade. Uma das principais problemáticas trazidas com isso pode ser percebida em períodos chuvosos, em que a cidade é submetida às chuvas torrenciais agravado pela topografia que varia de 870 a 1.090 metros de altitude, o que causa fortes enxurradas, alagamentos e inundações até os dias atuais.

No plano diretor de 1976[12] já havia indicativos para desestimular a expansão urbana para o sentido norte da cidade, onde a ocupação dessas áreas poderia agravar ainda mais os transtornos decorrentes dos fluxos das águas pluviais que tanto gerava transtornos para os seus habitantes em função desta se localizar numa baixada, ao pé da serra (PMVC, 1976). Contudo, à época já havia presença de residências de baixo padrão nessas áreas e que sofriam com efeitos das chuvas e ao passar das décadas houve inúmeras aprovações de loteamentos na década de 1980 que impulsionou ainda mais tais desigualdades.

Quanto ao sistema de águas pluviais e os processos hídricos, é destacado que a cidade respeitava os cursos naturais, como o Rio Verruga, mas os dejetos dos esgotos residenciais eram lançados neste e nos demais cursos naturais. No PPDU de 1976 há alguns artigos que deliberam sobre a permissão de esgotos domésticos e industriais serem lançados nos canais de águas pluviais, exceto aquelas ligadas aos vasos sanitários enquanto a implantação da rede de esgotamento sanitário não era concluída. Todavia, este processo se estende até os dias atuais como foi demonstrado anteriormente na Figura 10.

[12] Lei n.º 118/1976 dispõe sobre o Plano Diretor de Vitória Da Conquista

Sobre o uso do solo e controle de processos erosivos há alguns apontamentos nos artigos 9º e 81º, onde o primeiro deixa evidente que tanto o poder público quanto o privado não devem ser permitidos realizarem obras que acelerem processos erosivos ou que comprometam a estabilidade de encostas. No segundo, indica aos loteadores os cuidados que obras para loteamentos devem tomar para adequar o terreno as condições habitacionais, como projetos de saneamento, proteção contra inundação, erosão e desmoronamento de terras (PMVC, 1976).

Ao passar dos anos, nem tudo do que foi projetado e planejado para a cidade neste Plano Diretor foi cumprido na integra, ficando facultativo diversos fatores e existindo uma série de irregularidades quanto ao uso e ocupação do solo. Nesse sentido, Carvalho (2014, p. 100-101) relata que

> Com a elaboração do Plano Diretor Urbano, pretendia-se acompanhar mais diretamente o ordenamento e o parcelamento do solo. Contudo, mesmo após a promulgação desse instrumento, vários loteamentos continuaram a ser aprovados sem a observância dos requisitos legais. [...] Facilitando a ilegalidade, as gestões municipais subsequentes à edição do Plano Diretor não responsabilizavam devidamente os proprietários dos loteamentos quanto à execução das obras infraestruturais, principalmente naqueles destinados à população de baixa renda.

Nesse sentido, Ferraz (2001) destaca diversas insatisfações e obstáculos relacionados ao Plano Diretor Urbano de 1976, evidenciados pelos governantes que o sucederam. Apesar das diretrizes estabelecidas pela legislação da época, a cidade continuou a enfrentar irregularidades, sobretudo no que se refere à infraestrutura e à expansão urbana, que ocorreram sem a devida observância das exigências previstas no Plano Diretor vigente. A falta de um controle mais rigoroso contribuiu para a perpetuação dessas falhas, demonstrando a necessidade de uma gestão mais eficiente e comprometida com o ordenamento territorial.

Ferraz (2001) também faz um levantamento apontando o deferimento de aproximadamente 344 loteamentos e mais de 140 mil lotes entre 1977 e 1996, evidenciando um grande movimento especulativo das terras conquistenses. Sobre as questões de rede de drenagem das águas pluviais, até o ano de 1997 havia cerca de 40km de canais, agrupando poucas áreas da cidade (PMVC, 2019).

28 anos depois, com a Lei n° 1.385/2006 é instituído um novo Plano Diretor para a cidade (PMVC, 2007) , com vistas para a reestruturação e replanejamento do

espaço urbano conquistense. Neste PDDU observa-se um pouco mais de atenção para os aspectos relativos à drenagem urbana e aos habitantes atingidos pelos impactos das chuvas e em áreas críticas. Sobre as diretrizes estabelecidas para a drenagem urbana na sede municipal é deliberado da seguinte forma no seu artigo nº 80:

> **I.** No Distrito Sede:
> **a)**Implantação, por etapas, do projeto de sistema de drenagem de águas pluviais, contemplando a implantação de Dispositivos Hidráulicos Especiais Localizados, a otimização da drenagem do Centro e a preservação de áreas de inundação;
> **b)**elaboração e implantação de projeto de recuperação ambiental da Serra do Periperi;
> **c)**recuperação das áreas críticas:
>
> **1.**elaboração e implantação do projeto executivo do Canal da Serra, completando o revestimento do canal e interligando-o com a Galeria que corta o Loteamento
> Urbis IV;
> **2.**elaboração e implantação de projetos executivos referentes às saídas da galeria que corta o Loteamento Urbis IV e da rede de manilhas, no Bairro Bateias, com dissipador de energia, seguido de canal revestido;
> **3.**implantação do projeto de modificação de saída da galeria que cruza a Av. Otávio Santos;
> **4.**execução do projeto executivo de micro-drenagem no Bairro Recreio, direcionando as águas pluviais para ruas menos sobrecarregadas;
> **5.**execução do projeto executivo da micro-drenagem da Rua São Geraldo e Adjacências;
> **6.**execução do projeto executivo da micro-drenagem do Jardim Petrópolis;
> **7.**execução do projeto executivo da micro-drenagem de áreas adjacentes ao Aeroporto;
> **8.**adequação dos dispositivos de micro-drenagem instalados nos Bairros Candeias, Zabelê e Ibirapuera;
> **9.**eliminação das ligações clandestinas de esgoto residencial e comercial; e
> **10**.eliminação do ponto crítico de erosão e assoreamento do Córrego Verruga e finalização da obra da Av. Luiz Eduardo Magalhães;
> **11.**realização de projetos de educação ambiental junto à população residente nas áreas críticas. (PMVC, 2007, p. 16, destaque nosso).

De fato, é observado um maior reconhecimento de áreas problemáticas neste Plano Diretor, no entanto, mais de 15 anos se passaram e algumas áreas ainda continuam sem a devida atenção e enfrentando episódios de alagamentos, enxurradas e até mesmo inundações, como é o caso do bairro Campinhos (com poucas ruas desprovidas de pavimentação), Avenida São Geraldo (com alta

recorrência de enxurradas e alagamentos) Bairro Bateias (com inundações e áreas de risco).

Apesar o lado leste da cidade dispor de melhores equipamentos de infraestrutura e maior capacidade de resposta a eventos extremos das chuvas, observa-se que houve também uma maior atenção para essas áreas, indo ao contrário de uma proposta abrangente. Nesse sentido, Carvalho (2014) salienta que o PPDU de 2007, assim como o de 1976, não corroborou para a diminuição da segregação socioespacial ao destinar recursos públicos para áreas não prioritárias ou emergenciais. Numa análise mais apurada da cidade, o autor constatou que

> [...] o aparelhamento governamental tem investido, há anos, no lado leste da cidade, em atendimento às pressões e aos interesses do mercado imobiliário, em detrimento da zona oeste da cidade, onde estão localizados alguns dos bairros mais populosos do município. [...] (Carvalho, 2014, p. 163).

A Exemplo disso, pode-se mencionar uma averiguação feita por Barbosa (2023) em pesquisa de campo, quando comparou as situações dos canais de microdrenagem do bairro Ibirapuera (oeste) e do bairro candeias (leste) no ano de 2021 (Figura 22).

Figura 22 – Comparação entre canais de microdrenagem do bairro Candeias e Bairro Ibirapuera em 2021.

Fonte: Barbosa (2023, p. 65).

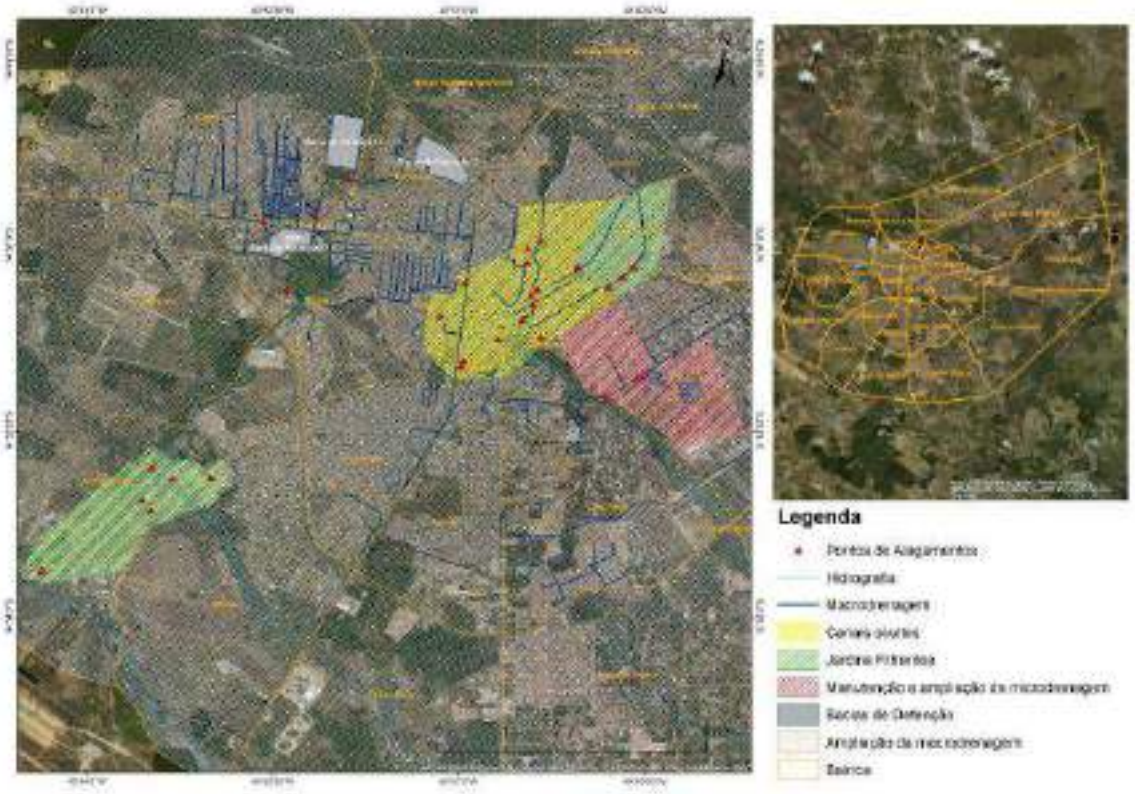
Observa-se que enquanto no bairro Candeias estes equipamentos urbanos apresentam melhores cuidados, no bairro Ibirapuera a situação era desprezível. No PDDU de 2007 também é ponderado que áreas com situações críticas quanto a fragilidades ambientais deverão ter ações planejadas nas políticas de habitação da cidade como no Panorama, Santa Cruz, nas adjacências da Serra do Periperi e entre outras. Dada essa constatação, algumas dessas áreas críticas só vieram receber investimentos em pavimentação e rede de drenagem após 2023 como demonstrado anteriormente (Mapa 8, p. 86).

Em 2018, novos rumos para a o planejamento da cidade entra em pauta com estudos e relatórios referentes a elaboração de um novo PPDU para a cidade. Neste ano, iniciou-se a publicação de relatórios de produtos do contrato nº 019-35/2018 pela Prefeitura Municipal da cidade de Vitória da Conquista. Ao analisar alguns dos relatórios em busca de aspectos direcionados a drenagem urbana repara-se que há algumas propostas de ampliação e replanejamento dos canais de drenagem existentes na cidade.

No relatório preliminar (PDDU, 2020) é proposto novas estratégias e diretrizes para a universalização do sistema de drenagem na cidade. Dentre as principais diretrizes observadas estão: requalificação do sistema de drenagem vigente; modernização dos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais; controle efetivo do uso do solo; controle de inundações e áreas de risco; planejamento das microbacias como um todo; fiscalização da eficiência dos serviços de limpeza urbana e integração e articulação do eixo do saneamento básico com outros serviços públicos (PMVC, 2020).

Dentre os objetivos a serem alcançados pode-se destacar: mapear e georreferenciar todo sistema de drenagem municipal; controlar águas pluviais na fonte; recuperar e revitalizar áreas verdes. Ao fim, é levantada uma proposta de implantação de novos dispositivos para contes os problemas atuais (Mapa 17). Com as diretrizes analisadas no relatório em questão, nota-se proposições para uma abordagem sistêmica e integrada da drenagem urbana, com vistas para adoção de um sistema sustentável. É observado que dessa vez, há indícios de contemplação para todas as áreas da cidade.

Mapa 17 – Detalhe de proposta de implantação de dispositivos redutores de escoamento para o novo PDDU



Fonte: PMVC (2020, p. 203)

Em questão de medidas adotadas para monitoramento dos eventos extremos, os representantes da Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMDEC)[13] afirmaram que as gestões municipais têm adotado um sistema de alerta para chuvas extremas que é divulgado por meio das redes sociais oficiais da prefeitura em parceria com a própria COMDEC. Os representantes deste setor salientaram que nos últimos anos tem aumentado o elo com outros órgãos municipais o que possibilitou maior participação e efetivação nas atividades no município.

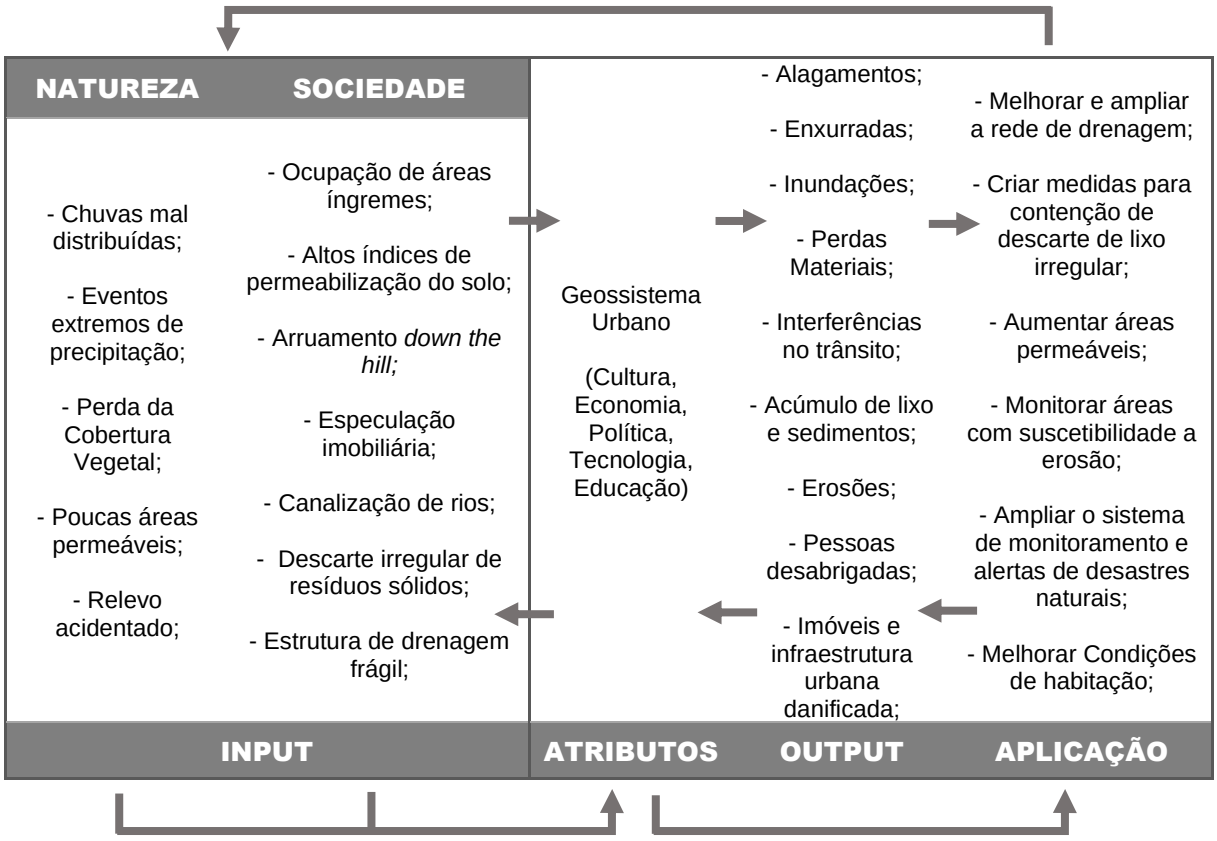
A COMDEC, tem feito o acompanhamento *in loco* das áreas críticas e de risco na cidade em períodos de eventos extremos de precipitação, como também, auxiliando e realocando famílias desalojadas por danos hídricos. Este setor também disponibiliza e divulga um contato para a população acionar emergências. Para ações de mitigação dos problemas infraestruturais, foi observado que a prefeitura municipal adota operações de tapa buracos para recuperação das vias, desobstrução de canais pluviais, bueiros e limpeza das vias em épocas de chuvas.

[13] Lei nº 1.840 de 25 de junho de 2012. Dispõe sobre a Criação da Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMDEC) do Município de Vitória da Conquista e dá outras providências.

Sob a perspectiva geográfica de tais problemáticas levantadas, pode-se apontar uma complexidade de fatores que influem sobre a dinâmica dos impactos socioambientais agravados pelas precipitações intensas na cidade de Vitória da Conquista. Além das condicionantes climáticas regionais ser caracterizada por chuvas concentradas e o relevo do sítio urbano corroborar para situações de enxurradas e alagamentos, as gestões municipais determinaram algumas situações que contribuíram para os agravamentos destes impactos, como a aprovação de muitos loteamentos regulares e irregulares sem um balanço dos impactos socioambientais ao longo do tempo.

Com esse entendimento, é possível compreender tal dinâmica socioambiental da cidade de Vitória da Conquista sob a ótica das propostas metodológicas S.C.U. e S.A.U. levantadas anteriormente, onde todos os desdobramentos desse processo podem ser analisados por meio de uma abordagem sistêmica integrada (Figura 23).

Figura 23: Impactos das precipitações intensas em vitória da Conquista -BA compreendidos por meio do S.A.U. e S.C.U.



Fonte: Elaborado pelo autor com base em Mendonça (2004) e Monteiro (1976).

Ao aplicar os referidos pressupostos teóricos na realidade conquistense nota-se os subsistemas natural e social apresentam fatores que em um cenário de pluviometria intensa impulsionam desarranjos em toda dinâmica urbana (Geossistema urbano). Tais desarranjos acabam por evidenciar as fragilidades deste sistema, onde as problemáticas socioambientais inferem diretamente sobre a sociedade e a própria estrutura e funcionamento urbano.

Sobre as problemáticas trazidas no *output* deste sistema, Mendonça (2004) explica que essas interações têm implicância direta na qualidade de vida da sociedade e devem demandar atenção da população, dos governantes e instituições locais e, posto isso, elaborar soluções para a melhorar o contexto urbano para lidar com as eventualidades com ocorrem no subsistema natural.

Como foi sinalizado, a cidade de Vitória da Conquista se distancia de outras cidades brasileiras em relação a essas problemáticas socioambientais. Carvalho (2014) cita que assim como muitas cidades brasileiras, na cidade de Vitória da Conquista houve um processo de urbanização excludente voltada aos interesses de pequenas elites e também do capital imobiliário. Este fenômeno fez com que diversos vazios urbanos dentro do perímetro urbano sejam objetos de especulação, fazendo com que as populações de baixo poder aquisitivo ocupem áreas frágeis ou até mesmo de risco, o que inviabiliza a chegada de infraestrutura ao longo do tempo. O mesmo autor observou que uma similaridade entre os Planos Diretores anteriores busca apontar diretrizes e regras, mas com poucas metas a serem atingidas ao longo dos anos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com efeito, a expansão urbana na cidade de Vitória da Conquista, caracterizada pelo crescimento da infraestrutura viária, impermeabilização do solo e ocupação indisciplinada de algumas áreas, interferiu diretamente no escoamento superficial da água pluvial do sítio urbano e aumentou a vulnerabilidade da cidade diante de alagamentos, enxurradas e inundações ao longo do tempo.

Como ficou demonstrado, a acelerada urbanização de vários lugares da cidade modificou significativamente a dinâmica hidrológica e intensificou os impactos causados pelas chuvas por não respeitar alguns aspectos da geografia local. Na maior parte da cidade, o planejamento não seguiu uma ótica que quebrasse o gradiente natural das águas pluviais ainda na sua origem, com isso, observa-se que muitas ruas e avenidas se transformam em volumosos cursos d'água em épocas de chuvas.

A exemplo contrário disso, loteamentos como Miro Cairo, Vilas Serranas, Senhorinha Cairo e outros na zona oeste, que estão situados nas partes mais altas da cidade, apresentam-se com uma organização que possibilitou uma boa difusão das águas pluviais ainda na sua origem. Impedindo que outras áreas mais baixas recebessem todo volume de escoamento em períodos de chuvas intensas.

Na parte mais alta da cidade, a expansão da malha urbana ocorrida de forma acelerada e, consequentemente, a ocupação de áreas íngremes nas encostas da Serra do Periperi contribuíram gradativamente para os impactos negativos das chuvas nas áreas centrais e periféricas. Não obstante, esses fatores têm gerado desafios até o presente sobre o planejamento urbano da cidade.

A principal problemática trazida com esse processo fez com que as gestões municipais não conseguissem oferecer soluções eficazes para as os problemas com alagamentos e enxurradas, pois houve uma grande discrepância entre o processo de ocupação urbana, impermeabilização do solo e a estrutura existente de drenagem e manejo das águas pluviais. Dessa forma, o que se observa atualmente é uma alta ineficiência do sistema de drenagem em algumas áreas da cidade, especialmente nos pontos onde ocorrem as inundações e alagamentos.

Com a topografia do sítio urbano apresentando altas variações na declividade na parte norte da cidade aliadas a substituição da vegetação natural por pavimentos e edificações, a redução da infiltração da água no solo elevou o volume de escoamento superficial, o que sobrecarregou a rede de drenagem urbana em certos

lugares, que muitas vezes apresentam capacidade insuficiente para comportar precipitações intensas, fato que é observado até os dias atuais com a ocorrência de enxurradas e inundações. Além disso, a ocupação de áreas de vale com declividade plana favoreceu a concentração de água em alguns locais, como é o caso do Bairro Campinhos, Lagoa das Flores, Distrito industrial e principalmente o centro da cidade.

No que foi possível constatar, o desenvolvimento da rede de drenagem tem se concentrado nas áreas destinadas à implantação de novos condomínios, sem que esse avanço se manifestasse de forma significativa nos locais onde a necessidade é mais urgente. Apesar destas redes serem de origem privada, exige observações e intervenções do poder público. A maior parte desses sistemas condominiais são interligados a rede de macrodrenagem pública ou canais de drenagem natural. Nesse sentido, há de se verificar se há uma relação entre o aumento de condomínios e os processos de superdimensionamento da capacidade suportada pelos canais existentes para futuros projetos de requalificação. Nota-se que quase não há dados georreferenciados disponíveis sobre esses sistemas privados nos mapas dos relatórios municipais.

Outros agravantes observados na cidade é a questão da grande quantidade de resíduos sólidos obstruindo bocas de lobo, sarjetas e canais de macrodrenagem em vários pontos, o que tem exigido das gestões municipais várias atividades de limpeza e desobstrução de canais pluviais em épocas de chuvas. Muito das vezes, os alagamentos são agravados por estes fatores. Apesar de os dois PDDUs apresentarem propostas de redução no descarte de esgotos domésticos no sistema de drenagem pluvial, estes estão presentes até os dias atuais na rede de macrodrenagem na cidade e poluem constantemente os mananciais hídricos.

Há de se ressaltar alguns pontos positivos observados nos últimos anos, como a chegada de redes de drenagem em áreas carentes de infraestrutura e consideradas vulneráveis a eventos extremos, como loteamento Panorama, Bateias II, Cidade Modelo. A partir de 2020 também é visto obras de requalificação de canais pluviais tanto na zona oeste quando na zona leste da cidade, como nas avenidas Brumado e Olivia Flores. No entanto, em ambas continua a persistir ocorrências com enxurradas que tem causado transtornos ao trânsito.

No que tange a medidas estruturais de combate aos danos causados pelas chuvas, a prefeitura todos os anos atua com operações tapa buraco que buscam reparar as cicatrizes nas vias urbanas, desobstrução de canais pluviais e limpeza das

vias. Quanto a medidas emergenciais e monitoramento dos impactos socioambientais causados pelas chuvas, a COMDEC desde a sua implantação em 2012 tem desempenhado um trabalho adequado a realidade da cidade, realizando visitas em todos os locais e famílias afetadas por eventos extremos, além de disponibilizar contato para população acionar emergências.

A COMDEC também tem atuado em parceria com outras secretarias municipais no acompanhamento de situações críticas. Além disso, desde 2018 a cidade conta com uma base de monitoramento pluviométrico implantados pelo CEMADEN (5 estações pluviométricas) que tem auxiliado na compreensão do regime pluviométrico local e avaliar os episódios de eventos extremos de precipitação. Em relação ao relatório do CPRM (2012) a cidade avançou nesse aspecto.

Os dados levantados a partir dos questionários permitiram inferir que as ocorrências registradas na cidade entre 1995 e 2023 permanecem com as mesmas características em relação aos danos socioambientais e as áreas centrais ainda continuam como as mais atingidas pelas chuvas intensas. Apesar de quase não haver situações que envolvem vítimas fatais, os prejuízos materiais são consideráveis para a infraestrutura urbana e para alguns moradores. Em relação aos levantamentos feitos a partir de 2010 sobre as áreas críticas ou de risco, foi constatado um aumento de locais com indicativos de vulnerabilidade ao risco climático.

De todo modo, a realidade da cidade de Vitória da Conquista frente aos eventos pluviométricos intensos exige uma análise profunda e integrada dos fatores que vieram a agravar os impactos na área urbana. A maioria das problemáticas observadas não tem suporte apenas na magnitude dos eventos extremos concentrados, mas com o processo desigual e excludente com que a cidade se desenvolveu.

Sob o ponto de vista sistêmico, as propostas teóricas S.C.U. e S.A.U. possibilitaram uma leitura eficiente da cidade de Vitória da Conquista, pois as problemáticas aqui levantadas não tem seus fundamentos apenas na ocorrência de fenômenos naturais extremos, mas com a precedência da organização e estruturação urbana que não está preservada dos riscos que tais anomalias oferecem. Por meio da perspectiva geográfica referente as problemáticas socioambientais levantadas, notou-se que o sistema hidrodinâmico regional que incide sobre a cidade oferece sazonalmente a ocorrência de eventos extremos de precipitação concentrados,

estando este geossistema urbano sujeito a desregulações internas pela falta de dissipação adequada da energia proveniente da natureza.

Dessa constatação, a mitigação dos impactos urbanos decorrentes de eventos pluviométricos intensos exige uma abordagem sistêmica de reordenamento territorial e socioespacial sobre a cidade. Para medidas estruturais, torna-se imprescindível a ampliação e a manutenção da infraestrutura de microdrenagem, a implementação de medidas de controle da carga e da velocidade de escoamento das águas pluviais, bem como a expansão de áreas verdes, que desempenham um papel fundamental na absorção e regulação hídrica. Em face disso, a proposição e elaboração de planos diretores de desenvolvimento direcionados a drenagem das águas pluviais deve ser um fator essencial para o controle dos prejuízos causados por inundações e, portanto, obrigatório no planejamento urbano.

Em relação às áreas de risco na cidade, indica-se a elaboração de relatórios anuais ou bienais para acompanhar os cenários, comportamentos e evoluções da área mapeada. É importante que a sociedade tenha conhecimento sobre as áreas de risco na cidade. Além disso, algumas iniciativas envolvendo a sociedade também pode se apresentar como importantes, nesse sentido, o uso de plataformas digitais colaborativas onde os cidadãos possam reportar em tempo real as ocorrências pode auxiliar na compreensão dos impactos dos eventos extremos na cidade pelos órgãos públicos.

Também, sugere-se o uso de geotecnologias por meio e Sistemas de Informações Geográficas e geoprocessamento para monitorar os pontos de alagamentos, enxurradas e inundações na cidade, como também, o desenvolvimento de um portal com banco de dados georreferenciados e atualizados para acesso gratuito aos cidadãos, a fim de acompanhar os processos municipais sob a perspectiva geoespacial. Para isso, reitera-se o estreitamento do elo dos setores municipais responsáveis com as universidades locais para o desenvolvimento de tal iniciativa, visto que há inúmeros estudos produzidos e em desenvolvimento constante sobre a cidade em questão por tais instituições.

Além disso, o disciplinamento das áreas de expansão urbana constitui um fator essencial para a redução da vulnerabilidade socioambiental visto que a cidade ainda se encontra num processo de crescimento populacional. Nessa linha, deve-se incentivar ações educativas ou até mesmo medidas punitivas à população para evitar

o descarte irregular de lixo nas proximidades de canais de drenagem para evitar obstrução da rede e problemas maiores em épocas de chuvas.

Por fim, é preciso reiterar que o estudo aqui demonstrado não se restringe a um trabalho único e acabado. A análise dos impactos socioambientais agravados pelas precipitações intensas em Vitória da Conquista deve ser um exercício constante à medida que a cidade se desenvolve, haja vista a alta suscetibilidade desta de ser acometida por eventos extremos de precipitação como ficou demonstrado.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA SERTÃO. **Vitória da Conquista registra chuva de 80 mm em menos de uma hora**. 2 fev. 2025. Disponível em: https://agenciasertao.com/2020/03/06/vitoria-da-conquista-registra-chuva-de-80-mm-em-menos-de-uma-hora/. Acesso em: 02 maio 2025.

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.

ALMEIDA, Lutiane Queiroz de. **Riscos ambientais e vulnerabilidades nas cidades brasileiras:** conceitos, metodologias e aplicações. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2012.

BAHIA. **Elaboração do plano estadual de manejo de águas pluviais e esgotamento sanitário – PEMAPES**: Segundo bloco tomo ix - diagnósticos e levantamentos volume 2 - rds 20 - Vitória da Conquista anexos. Bahia: Geohidro, 2010. Contrato N°39/2009. Disponível em: https://www.ba.gov.br/sihs/iniciativa/pemapes. Acesso em: 10 fev. 2025.

BAHIA. **Lei nº 12.564, de 10 de janeiro de 2012**. Atualiza os limites dos municípios que integram o território de identidade de Vitória da Conquista, na forma da Lei nº 12.057, de 11 de janeiro de 2011, a saber: Anagé, Aracatu, Barra do Choça, Belo Campo, Bom Jesus da Serra, Caetanos, Cândido Sales, Caraíbas, Condeúba, Cordeiros, Encruzilhada, Guajeru, Jacaraci, Licínio de Almeida, Maetinga, Mirante, Mortugaba, Piripá, Planalto, Poções, Presidente Jânio Quadros, Ribeirão do Largo, Tremedal e Vitória da Conquista. Disponível em: https://www.jusbrasil.com.br/legislacao/1030743/lei-12564-12. Acesso em: 15 jul. 2025

BARBOSA, Lucas Libarino *et al*. Vulnerabilidades de impactos hidrometeóricos na cidade de Vitória da Conquista - BA: estudo das precipitações entre os anos de 2012 a 2016. In: **Educação ambiental:** biomas, paisagens e o saber ambiental / Giovanni Seabra (Org). Ituiutaba: Barlavento, 2017. Disponível em: https://bit.ly/3fs6McW. Acessado em: 5 jan. 2024.

BARBOSA, Lucas Libarino. **Processos erosivos lineares na cidade de Vitória da Conquista – BA**. 2023. 133 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, 2023.

BARBOSA, Lucas Libarino. L.; MAIA, Meirilane Rodrigues. Problemas ocasionados por falhas na drenagem nas ruas do loteamento Bateias II, na cidade de Vitória da Conquista – BA. **OBSERVATÓRIO DE LA ECONOMÍA LATINOAMERICANA** , 21 (9), 11087–11101. 2023. https://doi.org/10.55905/oelv21n9-033

BASTOS, Ana Neri Amorim. A produção do espaço urbano em Vitória da Conquista-Bahia. **Perspectiva Geográfica**, 2008. v. 4, n. 4, p. 07-25

BERTALANFFY, Ludwig Von. **Teoria Geral dos Sistemas:** Fundamentos, desenvolvimento e aplicações. Tradução de Francisco M. Guimarães. 8 ed. Petrópolis, RJ. Vozes, 2015.

BERNARDINO SANTOS DE MEDEIROS, D.; OLIVEIRA, A. M. de; DINIZ, M. T. M. Georges Bertrand e a Análise Integrada da Paisagem em Geografia. **Revista de Geociências do Nordeste**, *[S. l.]*, v. 4, n. 2, p. 63–80, 2018. Disponível em: https://periodicos.ufrn.br/revistadoregne/article/view/15244. Acesso em: 30 set. 2024.

BERTRAND, Georges; BERTRAND, Claude. **Uma geografia transversal e de travessias**: o meio ambiente através dos territórios e das temporalidades. Organizador Messias Modesto dos Passos. Maringá: Massoni, 2007. p. 47-61; 264-270; 271-300.

BERTRAND, Georges. PAISAGEM E GEOGRAFIA FÍSICA GLOBAL. ESBOÇO METODOLÓGICO. **Raega - O Espaço Geográfico em Análise**, n. 8, p. 141-152. 2004. Curitiba. Editora UFPR. Disponível em: https://revistas.ufpr.br/raega/article/view/3389/2718. Acesso em: 10 jul. 2024.

BLOG DO ANDERSON. **Avenida Siqueira Campos: prédio da Embasa alaga e carros são levados pela enxurrada em Vitória da Conquista.** 14 fev. 2025. Disponível em: https://www.blogdoanderson.com/2020/03/06/avenida-siqueira-campos-predio-da-embasa-alaga-e-carros-sao-levados-pela-enxurrada-em-vitoria-da-conquista/. Acesso em: 28 maio 2025.

BLOG DO ANDERSON. **Impactos da chuva na Lagoa das Flores: neta conta os transtornos com as crateras e lama em Vitória da Conquista.** Blog do Anderson, 9 fev. 2025. Disponível em: https://www.blogdoanderson.com/2021/12/08/impactos-da-chuva-na-lagoa-das-flores-neta-conta-os-transtornos-com-as-crateras-e-lama-em-vitoria-da-conquista/. Acesso em: 28 maio 2025.

BLOG DO ANDERSON. **Lagoa das Flores.** 5 fev. 2025. Disponível em: https://www.blogdoanderson.com/2024/02/07/lflores/. Acesso em: 28 maio 2025.

BRASIL. **Lei nº. 11.445, de 05 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Brasília, 2007. Disponível em https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm. Acesso em. 12 Fev. 2025

BRITO, Lázaro Oliveira Santos; NEVES, Caio César Souza Santos. **Análise do sistema de drenagem pluvial urbana de Vitória da Conquista:** situação atual e perspectivas futuras. 2015. 35 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Colegiado de Engenharia Civil, Faculdade de Tecnologia e Ciências – Ftc, Vitória da Conquista, 2015.

CARDOSO, Cristiane; SILVA, Michele Souza da; GUERRA, Antônio José Teixeira. “Apresentação”. In: CARDOSO, Cristiane; SILVA, Michele Souza da; GUERRA, Antônio José Teixeira. **Geografia e os riscos socioambientais.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2020.

CARVALHO, Claudio Oliveira de. **Política, direito, e exclusão socioespacial: os Planos Diretores Urbanos de 1976 e de 2007 em Vitória da Conquista-Ba**. 2014. 2014f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Regional e Urbano) - UNIFACS Universidade Salvador, Salvador, 2014. Disponível em: http://tede.unifacs.br/tede/handle/tede/615. Acesso em: 28 abr 2025.

CARVALHO, Manoel Braz Souza de; MAIA, Meirilane Rodrigues. Danos socioambientais causados pelas precipitações intensas na cidade de Vitória da Conquista nos anos de 2018 e 2019. In: Giovani Seabra. (Org.). **Terra: vulnerabilidades e riscos ecológicos**. 21ed. Ituiutaba: Barvalento, 2021, p. 760-773

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

CAVALCANTI, Lucas Costa de Souza. **Da Descrição de Áreas à Teoria dos Geossistemas: uma Abordagem Epistemológica sobre Sínteses Naturalistas**. Tese (Doutorado em Geografia). Recife: UFPE. 2013. 217p. Dsiponível em: https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/10661. Acesso em: 15 Jun 2024.

CHRISTOFOLETTI, Antônio. **Análise de sistemas em Geografia**. São Paulo: Hucitec,1979.

CHRISTOFOLETTI, Antônio. **Modelagem de sistemas ambientais**. Edgard Blucher, São Paulo, 1999.

CHRISTOFOLETTI, A. Significância da teoria de sistemas em Geografia Física. Rio Claro. **Boletim de Geografia Teorética**, p. 16-17(31-34). 1986-1987 (I Encontro De Geógrafos Da América Latina). Disponível em: http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/tegal1/Teoriaymetodo/Teoricos/SIGNIFICANCIADATEORIADESISTEMAS.pdf. Acesso em: 22 Ago. 2024.

CIDADE, Lúcia Cony F. Visões de mundo, visões da Natureza e a formação de paradigmas geográficos. **Terra Livre**, São Paulo, v.17. n.2, pp. 99-118, 2001. Disponível em: Terralivre6b.p65 (ufba.br). Acesso em: 6 Jul 2023.

COBRADE, **Codificação e classificação Brasileira de Desastres**. 2012. Disponível em https://www.defesacivil.pr.gov.br/Pagina/COBRADE. Acesso em 10 dez 2023.

CONQUISTA VELHOS TEMPOS. Tempestade de 1969. **Instagram,** 13 ago. 2023. Disponível em: https://www.instagram.com/p/Cvwi9cWt8nM/?utm_source=ig_web_copy_link&igsh=MzRlODBiNWFlZA%3D%3D. Acesso em: 01 maio 2025.

CONQUISTA VELHOS TEMPOS. Ano 1967, Rua Monsenhor Olímpio com Av. Régis Pacheco em dia de chuva e transtornos, nada mudou. **Instagram**, 5 mar. 2024. Disponível em: https://www.instagram.com/p/C4IUUvbNlGP/. Acesso em: 1 maio 2025.

CONQUISTA VELHOS TEMPOS. Muita água de enxurrada, na década de 60. Ondas e mar bravio na Praça Caixeiros Viajantes com a Francisco Santos. **Instagram,** 23 jan. 2024. Disponível em: https://www.instagram.com/p/C2cIUYduT8Q/. Acesso em: 05 maio 2025

CORREIO 24 HORAS. **Chuva intensa alaga bairros e derruba árvores e postes em Vitória da Conquista.** Minha Bahia, 17 fev. 2025. Disponível em: https://www.correio24horas.com.br/minha-bahia/chuva-intensa-alaga-bairros-e-derruba-arvores-e-postes-em-vitoria-da-conquista-0124. Acesso em: 28 maio 2025.

CORRÊA, Roberto Lobato. Espaço um conceito chave da Geografia. In. CASTRO, Iná Elias, GOMES, Paulo César da Costa, CORRÊA, Roberto Lobato (orgs.) **Geografia: Conceitos e Temas**. 2ª edição. Bertrand: Rio de Janeiro, 2000.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil. **Setorização de áreas de risco geológico**: Atualização de mapeamento Vitória da Conquista - BA. Dez/2021. Disponível em: https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/18928.2. Acesso em: 04 out. 2024

CPRM – Serviço Geológico do Brasil. **Ação Emergencial para Delimitação de Áreas em Alto e Muito Alto Risco a Enchentes e Movimentos de Massa**: Município de Vitória da Conquista - BA. Abril/2012. Disponível em: https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/18928. Acesso em: 04 out. 2024

CRUZ, Marcus Aurélio Soares; SOUZA, Christopher Freire; TUCCI, Carlos EM. **Controle da drenagem urbana no Brasil: avanços e mecanismos para sua sustentabilidade.** XVII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, n. 51, p. 1-18, 2007. Disponível em: https://files.abrhidro.org.br/Eventos/Trabalhos/151/931f07c4c229bbc1b9c1603fa24b7e12_6826f37881689d99197aef832b946486.pdf. Acesso em. 11 Fev. 2025

DUARTE, Thiago Lima Santana. **Eventos extremos de chuvas em Barra dos Coqueiros/SE:** circunstâncias e resiliências. 2022. 177 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2022. Disponível em: https://ri.ufs.br/jspui/handle/riufs/15518. Acesso em: 12 Fev 2024.

FERRAZ, Ana Emília de Quadros. **O espaço em movimento: o desvelar da rede nos processos sociotécnicos do sistema de saúde de Vitória da Conquista–Bahia.** 2009. Tese de Doutorado. Tese (Doutorado em Geografia)–Núcleo de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Sergipe, São Cristovão.

FERRAZ, Ana Emília de Quadros. **O Urbano em Construção:** Vitória da Conquista: um retrato de duas décadas. Vitória da Conquista: ed. UESB, 2001.

G1. **Famílias atingidas pelas chuvas de dezembro na BA retornam para imóveis ainda com lama; vítimas dizem que não receberam auxílio**. G1 Bahia, 22 fev. 2025. Disponível em: https://g1.globo.com/ba/bahia/noticia/2022/02/23/familias-atingidas-pelas-chuvas-de-dezembro-na-ba-retornam-para-imoveis-ainda-com-lama-vitimas-dizem-que-nao-receberam-auxilio.ghtml. Acesso em: 28 maio 2025.

G1. **Temporal alaga ruas, arrasta carros e destrói praça em Vitória da Conquista, sudoeste da Bahia**. G1 Bahia, 8 fev. 2025. Disponível em: https://g1.globo.com/ba/bahia/noticia/2020/03/06/temporal-alaga-ruas-arrasta-carros-e-destroi-praca-em-vitoria-da-conquista-sudoeste-da-bahia.ghtml. Acesso em: 28 maio 2025.

GLOBOPLAY. **Temporal provoca alagamentos em Vitória da Conquista**. 4 fev. 2025. Disponível em: https://globoplay.globo.com/v/2503959/. Acesso em: 28 maio 2025

GOVERNO FEDERAL. **Sistema Integrado de Informações Sobre Desastres**: atlas brasileiro. 2023. Disponível em: https://s2id.mi.gov.br/paginas/atlas/index.xhtml;jsessionid=XxfkpKScjwuNAKpGZRqR2PSA. Acesso em: 05 jan. 2025.

GREGORY, Kenneth J. **A natureza da Geografia Física.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1992. 367 p.

GUERRA, Maria Daniely Freire; SOUZA, Marcos José Nogueira de. LUSTOSA, Jacqueline Pires Gonçalves. Revisitando a Teoria Geossistêmica de Bertrand no século XXI: aportes para o GTP. **Revista Geografia em Questão**, v. 5, n. 2, pags. 28-42, 2012. Disponível em: http://erevista.unioeste.br/index.php/geoemquestao/article/view/5454. Acesso em: 15 set 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2022. Acesso em 10 jan 2025. Disponível em https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/vitoria-da-conquista/panorama.

KIRSCH, Heitor Marcos; COTRIM, Décio Souza; VIERIA, Rafael Campos. A contribuição da análise sistêmica para a abordagem da relação sociedade-natureza. **Revista Ambiente y Desarollo**. v. XIV, n. 27. Bogotá, 2010. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/277752842_A_contribuicao_da_analise_sistemica_para_a_abordagem_da_relacao_sociedade_-_natureza . Acesso em 03 Ago 2024.

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, ano 10, 2014. Disponível em: https://revistas.ufpr.br/revistaabclima/article/view/33406. Acesso em 8 mar 2025.

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 2023.

LISBOA, Gilberlene Serra *et al*. A epistemologia da Geografia e a abordagem sistêmica nos estudos dos processos erosivos. **Revista Percurso–NEMO, Maringá**, v. 12, n. 2, p. 5-21, 2020. Disponível em: https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/Percurso/article/view/49851. Acesso em: 23 jun 2024.

LOPES, Jaqueline Chaves; MAIA, Meirilane Rodrigues; FERNANDES, Gabriela Da Silva. Pluviometria intensa e impactos em Vitória Da Conquista entre 2015 e 2017. **Geopauta**, v. 3, p. 96-110, 2019.

MAIA, Meirilane Rodrigues. **Zoneamento geoambiental do município de Vitória da Conquista - BA**: um subsídio ao planejamento. – Dissertação (Mestrado) Salvador: UFBA, Instituto de Geociências, 2005. Disponível em: https://repositorio.ufba.br/handle/ri/19349. Acesso em: 08 jun 2022.

MAIA, Meirilane Rodrigues; PINTO, Josefa Eliane Santana de Siqueira; LIMA, Espedito Maia. Eventos pluviométricos extremos na cidade de vitória da conquista (BA) entre 1995 e 2015. São Cristóvão. **Revista GeoNordeste**, n. 2, p. 42-55, 2017.

MARCELINO, Rosalve Lucas. Comportamento climático do município de vitória da conquista em relação ao el niño (atualização). **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 4, n. 2, p. 2156-2173, 2021. Disponível em : https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJAER/article/view/29480. Acesso em: 15 dez 2024

MENDONÇA, Francisco. **Geografia e meio ambiente**., 8 ed. 2ª reimpressão. São Paulo: Contexto, 2008.

MENDONÇA, Francisco de Assis. Sistema Ambiental Urbano: uma abordagem dos problemas socioambientais da cidade. In: MENDOÇA, F. (Org.). **Impactos socioambientais urbanos**. Curitiba: Ed. UFPR, 2004.

MENDONÇA, Francisco de Assis. Geografia Socioambiental. São Paulo: **Terra Livre**, n. 16, p. 113-133, 2001. Disponível em: http://www.agb.org.br/publicacoes/index.php/terralivre/article/view/352/334. Acesso em 02 dez 2023

MENDONÇA, Francisco de Assis. 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.

MINISTÉRIO DAS CIDADES / INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLOGICAS – IPT. **Mapeamento de Riscos em Encostas e Margem de Rios**. Celso Santos Carvalho, Eduardo Soares de Macedo e Agostinho Tadashi Ogura, organizadores – Brasília: Ministério das Cidades; Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT, 2007.

MONTEIRO, Ana. As cidades e a precipitação: uma relação demasiado briguenta. **Revista Brasileira de Climatologia,** 2009. Disponível em: https://revistas.ufpr.br/revistaabclima/article/view/49390/31567. Acesso em: 23 nov 2024.

MONTEIRO, Ana. Riscos Climáticos: Hazards, Áleas, Episódios extremos. 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. 5. p. 143-170.

MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueiredo. A cidade como processo derivador ambiental e a geração de um clima urbano. **Geosul**. v. 5, n. 9, 1990. Disponível em: https://periodicos.ufsc.br/index.php/geosul/article/view/12740. Acesso em 02 dez 2024.

MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueiredo. Derivações antropogênicas dos geossistemas terrestres no Brasil e alterações climáticas. Perspectivas urbanas e agrárias ao problema da elaboração de modelos de avaliação. **RAEGA - O Espaço Geográfico em Análise**, [S.l.], v. 5, dez. 2001. ISSN 2177-2738. Disponível em: https://revistas.ufpr.br/raega/article/view/18325. Acesso em: 21 set. 2024.

MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueiredo. **Geografia sempre**: o homem e seus mundos. Campinas: Edições Territorial, 2008. 256 p.

MONTEIRO, Carlos Augusto Figueredo. **Geossistemas: a história de uma procura**. São Paulo: Contexto, 2000.

MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueiredo. 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, Carlos Augusto de Figueiredo. **Teoria e clima urbano**. Série Teses e Monografias, São Paulo: USP/IGeog, n. 25, 1976.

MONTEIRO, Jander Barbosa; ZANELLA, Maria Elisa. A metodologia dos máximos de precipitação aplicada ao estudo de eventos extremos diários nos municípios de Crato, Fortaleza e Sobral-CE. **GeoTextos,** 2017. Disponível em: https://periodicos.ufba.br/index.php/geotextos/article/view/24011/15459. Acesso em: 11 maio 2025.

MORAES, Antonio Carlos Robert. **Geografia: Pequena História Crítica**. 20. ed., São Paulo: Annablume, 2005.

NASCIMENTO, Flávio Rodrigues do; SAMPAIO, José Levi Furtado. Geografia Física, Geossistemas E Estudos Integrados Da Paisagem. **Revista da Casa da Geografia de Sobral** (RCGS), [S. l.], v. 6, n. 1, 2012. Disponível em: https://rcgs.uvanet.br/index.php/RCGS/article/view/130. Acesso em: 7 ago. 2024.

PASSOS, Julia Gabriela Fernandes Gonsalves. **Produção do espaço urbano e requalificação de áreas degradadas**: o caso do bairro santa cruz, entorno da lagoa

das bateias, Vitória da Conquista, Bahia. 2009. 145 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Curso de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2009.

PINTO, Leandro Rafael. **A abordagem socioambiental na geografia brasileira: particularidades e tendências.** Tese de doutoramento. Programa de Pós-Graduação em Geografia. Universidade Federal do Paraná: Curitiba, 2015. Disponível em: https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/45781. acesso em: 08 fev 2023.

PMVC. **Após chuva forte, equipe do Governo Municipal entra em ação para resolver pontos de alagamentos na cidade**. 6 fev. 2025. Disponível em: https://www.pmvc.ba.gov.br/apos-chuva-forte-equipe-do-governo-municipal-entra-em-acao-para-resolver-pontos-de-alagamentos-na-cidade/alagamento-frei-benjamim-2/. Acesso em: 28 maio 2025.

PMVC. **Lei n° 118/1976 de 22 de dezembro de 1976**. Vitória da Conquista: PMVC, 1976.

PMVC. **Lei n° 1.385/2006 de 30 de janeiro de 2007**. Institui o Plano Diretor do município de Vitória da Conquista e Dá outras providências. Diário Oficial

PMVC. **Lei nº 1.840, de 25 de junho de 2012.** Dispõe sobre a Criação da Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMDEC) do Município de Vitória da Conquista e dá outras providências.

PMVC. **Plano Municipal de Saneamento Básico:** relatório 4 programas, projetos e ações. Vitória da Conquista: Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas - Fipe., 2020. Disponível em: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.pmvc.ba.gov.br/wp-content/uploads/PMSB-VDC-Programas-Projetos-e-Ac%CC%A7o%CC%83es-_-atualizada.pdf. Acesso em: 10 fev. 2025

PMVC. **Prefeitura avalia quantas das famílias que tiveram casas invadidas pelas chuvas precisam de abrigo provisório.** 12 fev. 2025. Disponível em: https://www.pmvc.ba.gov.br/prefeitura-avalia-quantas-das-familias-que-tiveram-casas-invadidas-pelas-chuvas-precisam-de-abrigo-provisorio/. Acesso em: 28 maio 2025.

PMVC. **Produto 6 Tomo II – Relatório Parcial 5 do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano:** Volume III – Estudos do Diagnóstico do Saneamento Básico. PDDU, 2019. Disponível em: https://www.pmvc.ba.gov.br/pddu/. Acesso em: 20 Fev 2025.

PMVC. **Plano estratégico Vitória da Conquista 2020**. Etapa I - Planos Diretores de Desenvolvimento Urbano e Agência Reguladora Municipal. Produto 7 Tomo I – Relatório de Diagnóstico do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Volume IV – Diagnóstico Preliminar da Morfologia e Estrutura Urbana . PDDU, 2019. Disponível em: https://www.pmvc.ba.gov.br/pddu/. Acesso em: 20 Fev 2025.

PMVC. Produto 10 - Tomo II - **Relatório Preliminar do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano**. PDDU, 2020. Disponível em: https://www.pmvc.ba.gov.br/pddu/. Acesso em: 20 Fev 2025.

RAMOS, Carlos Lloret *et al*. **Diretrizes básicas para projetos de drenagem urbana no município de São Paulo.** 1999. Prefeitura do Município de São Paulo, Fundação Centro Tecnológica de Hidráulica. Disponível em: https://pdfcoffee.com/drenagem-urbana-so-paulo-cetesb-pdf-free.html. Acesso em: 20 fev. 2025.

RIBEIRO, Wagner Costa. Teorias socioambientais: em busca de uma nova sociedade. **Estudos Avançados**, Universidade de São Paulo, v. 24, n. 68, p. 9-13, 01 jan. 2010. Dossiê Teorias Socioambientais. Disponível em: https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/10462. Acesso em: 08 jul. 2023.

RIBEIRO DE MELO, Dirce. Geossistemas: sistemas territoriais naturais. In: **SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA**, 7., 1997, Curitiba. Anais...Paraná: Universidade Federal do Paraná, 1997. p. 43.

ROCHA, Altemar Amaral. **Análise socioambiental da bacia do rio Verruga e os processos da urbanização de Vitória da Conquista–BA.**
179p. 2008. Dissertação (Mestrado em Geografia)-Programa de Pós-graduação em Geografia, UFPB, João Pessoa.

RODRIGUES, Ana Luiza Melo. **Técnicas compensatórias no controle de drenagem em bacias hidrográficas urbanas**: diagnóstico, viabilidade e modelagem. 2020. 111 f. Dissertação (mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2020. Disponível em: https://locus.ufv.br//handle/123456789/28362. Acesso em: 01 mar. 2025.

SALES, Vanda de Claudino. Geografia, sistemas e análise ambiental: abordagem crítica. **GEOUSP Espaço e Tempo (Online),** São Paulo, Brasil, v. 8, n. 2, p. 125–141, 2004. Disponível em: https://www.revistas.usp.br/geousp/article/view/73959. Acesso em: 4 set. 2024.

SANTOS, Wanderson Oliveira; FERRAZ, Ana Emília De Quadros. Urbanização e produção do espaço urbano em Vitória da Conquista–BA: novas formas e conteúdos. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 1, p. 729-740, 2020. Disponível em;
https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/5910. Acesso em: 13 abr 2025

SANT'ANNA NETO, João Lima. O clima como risco, as cidades como sistemas vulneráveis, a saúde como promoção da vida. **Cadernos de Geografia**, Coimbra, Fluc, nº 30/31, p. 215-257, 2011. Disponível em https://impactum-journals.uc.pt/cadernosgeografia/article/view/31_20/1564 Acesso em 28 nov 2023

SCHIER, Raul Alfredo. Trajetórias do conceito de paisagem na geografia. **RA'EGA** - O Espaço Geográfico em Análise, v. 7, 2003. Disponível em: https://revistas.ufpr.br/raega/article/view/3353. Acesso em: 14 Set 2024.

SILVA, Jadson Freire; FERREIRA, Henrique Santos; SANTOS, Marcelo Olímpio. Considerações sobre os estudos em clima urbano. **Revista Geama**, v.1, n.2, p. 162-175, Recife 2015.

SOARES, Bruno Souza; CONCEIÇÃO, Renaildo Santos da; SANTOS, Geisa Alves. dos; LIMA. Espedito Maia. As inundações na região central de vitória da Conquista-Bahia e suas relações com os episódios de chuvas intensas, estrutura urbana e o cotidiano da população. In: SEABRA, G. (Org). **Educação Ambiental e Biogeografia**. 1ª ed. Ituiutaba, MG: Barlavento, 2016.

SOTCHAVA, Viktor Borisovich. **O estudo de geossistemas**. Métodos em Questão. São Paulo, Instituto de Geografia USP, 1977. Tradução de Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro e Dora de Amarante Romariz.

SPOSITO, Maria Encarnação Beltrão. **Capitalismo e urbanização**. 16. ed., 4ª reimpressão. - São Paulo: Contexto, 2020. (Repensando a Geografia).

TRICART, Jean. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro IBGE, Diretoria Técnica, SUPREN, 1977. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/biblioteca-catalogo.html?id=29679&view=detalhes. Acessado em: 25 de Ago. 2024.

TUCCI, Carlos Eduardo Morelli. Drenagem urbana. **Ciência e Cultura.** São Paulo: Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. Vol. 55, n. 4 (out./dez. 2003), p. 36-37, 2003. Disponível em: https://lume.ufrgs.br/handle/10183/249523. Acesso em: 13 Fev 2025.

TUCCI, Carlos Eduardo Morelli. E. M. & GENZ, F. **Controle do Impacto da Urbanização**. In: Tucci, C. E. M., Porto, R. L.; Barros, M. T. – organizadores; Drenagem Urbana, Coleção ABRH de Recursos Hídricos, volume 5, Editora da Universidade, Porto Alegre. 1995.

TUCCI, Carlos Eduardo Morelli. **Gestão de águas pluviais urbanas**. Ministério das Cidades – Global Water Partnership - Wolrd Bank – Unesco, 2005. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/285/o/Gest%C3%A3o_de_Aguas_Pluviais__.PDF?1370615799. Acesso em: 07 dez. 2023

TUCCI, Carlos Eduardo Morelli. BERTONI, Juan Carlos (org.). **Inundações urbanas na América do Sul**: Porto Alegre: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2003. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/266883894_INUNDACOES_URBANAS_NA_AMERICA_DO_SUL. 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.

VEIGA, Artur José Pires; ALVES, Carley Rodrigues; MATTA, J. M. B. Precipitações máximas prováveis em Vitória da Conquista: por uma drenagem urbana sustentável. In: **6° Congresso de Pesquisa e Extensão - 5° Seminário de Iniciação Científica (UESB)**, 2001, Vitória da Conquista – BA. Editora Universitária da UESB, 2001. v. 1.

VEYRET, Yvette. (Org). **Os riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente**. Tradução de Dilson Ferreira da Cruz. 2 ed., 1ª reimpressão. São Paulo: Contexto, 2019.

VIANA. Aníbal Lopes. **Revista Histórica de Vitória da Conquista**. Vitória da Conquista: Brasil Artes Gráficas. 1982

VICENTE, Luiz Eduardo; PEREZ FILHO, Archimedez. Abordagem Sistêmica e Geografia. **Geografia.** Rio Claro, v. 28, n. 03. p. 323-344, set/dez, 2003. Disponível em: https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/ageteo/article/view/1122. Acesso em: 20 Ago 2024.

Apêndice 1 – Roteiro de entrevista para membro da COMDEC

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA
Pesquisador: Manoel Braz Souza de Carvalho
Orientadora: Meirilane Rodrigues Maia

Título da Pesquisa: Precipitações intensas e seus impactos na cidade de Vitória da Conquista - Ba entre 1995 e 2022
Objetivo da pesquisa: Analisar os impactos relacionados às precipitações intensas na cidade Vitória da Conquista - BA e suas implicações no espaço urbano entre os anos de 1995 e 2022.

Observações: A sua identificação será preservada e não será revelada nos resultados da pesquisa em qualquer hipótese. Ao responder e participar deste roteiro de entrevista você estará ciente de que as informações aqui concedidas serão exclusivamente destinadas para fins científicos e que poderão tornar-se públicos no âmbito da ciência.
Ressaltamos que as informações que serão fornecidas serão de grande relevância para o desenvolvimento e conclusão da pesquisa em questão. Desde já, somos imensamente gratos por estar contribuindo para o nosso trabalho.

ROTEIRO DE ENTREVISTA PARA REPRESENTANTE DA DEFESA CIVIL DE VITÓRIA DA CONQUISTA

Quadro de identificação do entrevistado
Data da entrevista: ___/___/_____
Nome: _____
Idade: _____
Função: _____
Tempo que ocupa esta função: _____
Formação acadêmica:_____

1) No seu ponto de vista, você observa que na cidade de Vitória da Conquista existem riscos associados às chuvas intensas, como alagamentos, inundações, enxurradas, enchentes e entre outros? ( ) sim ( ) não
Se sim, quais os mais comuns observados?
_____
_____

2) No seu ponto de vista e experiência atuando na Defesa Civil, quais os bairros que mais apresentam fragilidades em relação as chuvas intensas ?
_____
_____
_____

3) Na sua percepção como agente público, quais são os principais fatores que contribuem para o agravamento dos problemas relacionados às chuvas intensas na cidade de Vitória da Conquista?
_____
_____
_____

4) Na sua percepção, quais os problemas mais comuns são observados nesses períodos?
_____
_____

5) Como é a atuação da Defesa Civil frente às ocorrências derivadas de eventos pluviométricos intensos? Quais são as principais ações nesse sentido?
_____
_____
_____

6) Existe algum tipo de monitoramento ou alerta que assegure a população dos riscos associados às chuvas intensas na área urbana? ( ) Sim ( )Não

7) Caso a resposta anterior seja 'Sim', de que forma é realizado o monitoramento ou emissão de alertas climáticos para a população?

_____
_____

8) Você considera que as ações e medidas de contenção dos efeitos e danos agravados pelas chuvas realizadas pelo poder público tem surtido efeitos positivos ou sido suficientes ao logo dos anos?

_____
_____
_____

9) Como é realizado o monitoramento das áreas com riscos socioambiental na cidade em relação as chuvas intensas? E qual a frequência de atualização destes dados?

_____
_____
_____

10) Com qual frequência a Defesa Civil atua nas ocorrências relacionadas a chuvas intensas na área urbana?

_____
_____

11) Quais os principais tipos ocorrências que exigem a intervenção ou ação da Defesa Civil em relação a episódios de precipitação intensa?

_____
_____

12) Há algum registro em banco de dados da quantidade de ocorrências relacionadas as chuvas intensas entre os anos de 1995 e 2023? Se sim, quantos?

_____
_____

13) No período relatado, há algum registro de vítimas fatais em decorrência de eventos pluviométricos extremos? ( ) Não ( ) Sim, quantas ?

_____
_____
_____

14) Qual o principal papel que a Defesa Civil tem desempenhado na cidade de Vitória da Conquista - BA?

_____
_____
_____

17) Há algum outro setor ou órgão municipal que você indica que possa oferecer informações que venham contribuir para essa pesquisa?

_____
_____
_____

Há algo mais que gostaria de ser relatado?

_____
_____
_____
_____
_____

Apêndice 2 – Roteiro de entrevista para membro da COMDEC

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA
Pesquisador: Manoel Braz Souza de Carvalho
Orientadora: Meirilane Rodrigues Maia

Título da Pesquisa: Precipitações intensas e seus impactos na cidade de Vitória da Conquista - Ba entre 1995 e 2022
Objetivo da pesquisa: Analisar os impactos relacionados às precipitações intensas na cidade Vitória da Conquista - BA e suas implicações no espaço urbano entre os anos de 1995 e 2022.

Observações: A sua identificação será preservada e não será revelada nos resultados da pesquisa em qualquer hipótese. Ao responder e participar deste roteiro de entrevista você estará ciente de que as informações aqui concedidas serão exclusivamente destinadas para fins científicos e que poderão tornar-se públicos no âmbito da ciência.
Ressaltamos que as informações que serão fornecidas serão de grande relevância para o desenvolvimento e conclusão da pesquisa em questão. Desde já, somos imensamente gratos por estar contribuindo para o nosso trabalho.

ROTEIRO DE ENTREVISTA PARA REPRESENTANTES COMUNITÁRIOS DOS BAIRROS

Quadro de identificação do entrevistado
Data da entrevista: ___/___/_____ **Entrevista N°: _____**
Nome: _____
Idade: _____
Bairro que representa: _____
Rua que reside: _____
Tempo que reside nesse bairro: _____
Função: _____
Tempo que ocupa esta função: _____

Informações como representante comunitário do bairro

1) No seu ponto de vista, você observa que o bairro que reside apresenta fragilidades em relação às chuvas intensas? ( ) sim ( ) não

2) Quais os principais tipos de problemas que o bairro possui em relação às chuvas intensas observados por você?
_____
_____
_____
3) Quais as principais áreas atingidas pelas chuvas neste bairro?
_____
_____
_____
4) Desde quando reside neste Bairro, qual a frequência que acontecem ocorrências em relação as chuvas intensas?
( ) Eventualmente ( ) Anualmente ( ) Raramente ( ) Frequentemente
5) Desde quando ocupa esta função, quais são as principais queixas dos moradores em relação aos problemas causados pelas chuvas intensas**?**
_____
_____
_____

6) Desde que você reside neste bairro, observa que os problemas associados às chuvas intensas tem aumentado ou diminuido EM RELAÇÃO A QUANTIDADE de locais atingidos?
( ) Tem aumentado pouco
( ) Tem aumentado muito
( ) tem diminuído pouco
( ) Tem diminuído muito
( ) os problemas permanecem os mesmos e nos mesmos locais

7) Você observa se os problemas causados pelas chuvas intensas são resolvidos pelo poder público?
( ) sim
( ) Sim, parcialmente
( ) não

8) Qual o tempo de ação com medidas de amenização dos danos realizadas pelo poder público frente aos impactos causados pelas chuvas intensas em áreas atingidas no seu bairro?
( ) Até uma semana após um episódio extremo de precipitação;
( ) Até um mês após um episódio extremo de precipitação;
( ) Até seis meses após um episódio extremo de precipitação;
( ) Até um ano após um episódio extremo de precipitação;
( ) M+;

Informações como morador

9) Há quanto tempo reside na cidade? _____
10) Sempre residiu nesta rua? ( ) Sim ( ) Não
11) Se já residiu em outra rua, qual seria? _____
12) Sempre morou nesse Bairro? ( ) Sim ( ) Não
13) Se já residiu em outro Bairro da cidade, qual? _____
14) Existe algum problema relacionado às chuvas intensas em sua rua?
( ) Sim ( ) Não Se sim, quais tipos de problemas você tem observado?
( ) Alagamento ( ) Enxurrada ( ) Inundação ( ) Enchente ( ) Outros? Citar
_____
_____
15) Desde quando reside nesta rua, observou se os problemas relacionados às chuvas têm sido resolvidos? ( ) sim ( ) não

16) Desde quando reside na cidade, já houve algum caso de alagamento, enxurrada, enchente, inundação ou dano material que atingiu sua residência/família entre 1995 e 2022? ( ) sim ( ) não
Se sim, quais destas ocorrências?
_____
17) Quais Ruas e Bairros da ocorrência?
_____
_____
18) Quais os anos das ocorrências?

19) Houve danos ou perdas materiais? ( ) sim ( ) não
Se sim, quais tipos de danos ou perdas materiais?
_____
_____
_____
20) Você já ficou ilhado(a) em algum local da cidade durante períodos de chuvas intensas entre 1995 e 2023? ( ) sim ( ) não
Se sim, onde?
_____
_____
21) Você observa se é seguro estar nas ruas ou no trânsito de Vitória da Conquista em períodos de chuvas intensas? ( ) sim ( ) não

22) Em relação à cidade. Quais bairros que você observa que mais apresentam problemas com chuvas?

_____
_____
_____
_____

23) Na sua opinião, quais os principais motivos que fazem com que Vitória da Conquista sofra com impactos das chuvas intensas?

( ) Falta de infraestrutura urbana
( ) Relevo acidentado
( ) Recorrência de chuvas intensas
( ) Outros, citar:

Apêndice 3 – Dados referentes a mapa de uso e cobertura da terra para cada ano

Classe de uso	**Área (K^2) 1985**
Formação Florestal	51,976
Formação savânica	189,125
Floresta plantada	0,126
Pastagem	279,820
Mosaico de usos	129,025
Área urbanizada	**20,610**
Outras áreas não vegetadas	2,664
Afloramento rochoso	0,567
Rio, Lago e Oceano	0,631
Outras Lavouras temporárias	
Café	5,719
Outras lavouras perenes	
Classe de uso	**Área (K^2) 1995**
Formação Florestal	43,927
Formação savânica	287,075
Floresta plantada	0,753
Pastagem	261,893
Mosaico de usos	45,123
Área urbanizada	**31,858**
Outras áreas não vegetadas	1,431
Rio, Lago e Oceano	1,162
Outras Lavouras temporárias	0,566
Café	6,467
Outras lavouras perenes	0,007
Classe de uso	**Área (K^2) 2005**
Formação Florestal	63,992
Formação savânica	182,938
Floresta plantada	0,629
Pastagem	315,571
Mosaico de usos	62,887
Área urbanizada	**43,538**
Outras áreas não vegetadas	2,139
Rio, Lago e Oceano	1,330
Outras Lavouras temporárias	0,932
Café	5,824
Outras lavouras perenes	0,015
Classe de uso	**Área (K^2) 2015**
Formação Florestal	61,126
Formação savânica	159,242

Floresta plantada	0,628
Pastagem	325,251
Mosaico de usos	56,269
Área urbanizada	**62,366**
Outras áreas não vegetadas	3,002
Rio, Lago e Oceano	1,102
Outras Lavouras temporárias	0,920
Café	4,744
Outras lavouras perenes	0,014

Classe de uso	**Área (K^2) 2023**
Formação Florestal	70,044
Formação savânica	159,768
Floresta plantada	5,709
Pastagem	278,197
Mosaico de usos	66,148
Área urbanizada	**90,124**
Outras áreas não vegetadas	3,864
Rio, Lago e Oceano	1,809
Outras Lavouras temporárias	0,069
Café	4,441
Outras lavouras perenes	0,090

Fonte: Map Biomas (2024)

Apêndice 4 – Coordenadas da poligonal estabelecida para estudos do sítio urbano

Ponto	x	y
1	288289,1556	8368399,249
2	317434,7625	8368399,249
3	317434,7625	8344648,805
4	288289,1556	8344648,805

Sistema de referência espacial adotado: Sirgas 2000 UTM 24S

Apêndice 5 – Tipos de problemas relatados por moradores em cada bairro e os principais fatores agravantes dos problemas

Bairro	Tipos de problemas relatados	Fatores que agravam os problemas
Alto Maron	Acúmulo de detritos; Alagamento; Danos na infraestrutura urbana; Enxurrada; Inundação de casas e comércios; Queda de árvores; Quedas de energia elétrica e internet; Trânsito congestionado causando imobilidade urbana	A população descarta incorretamente o lixo produzido; Falta de infraestrutura urbana adequada; Falta de sistema de drenagem das águas pluviais; Muitas ruas sem pavimentação; Os problemas graves, como abertura de crateras, não são corrigidos em tempo hábil, o que faz aumentar o problema existente.; Sistema de drenagem das águas pluviais é insuficiente
Aírton Senna	Danos na infraestrutura urbana; Erosões lineares nas ruas , Queda de árvores	Sistema de drenagem das águas pluviais é insuficiente
Bateias	Acúmulo de detritos; Danos na infraestrutura urbana; Enxurrada; Inundação de casas e comércios	A população descarta incorretamente o lixo produzido; Falta de infraestrutura urbana adequada; Sistema de drenagem das águas pluviais é insuficiente
Boa Vista	Acúmulo de detritos; Alagamento; Danos na infraestrutura urbana; Enxurrada; Erosões lineares nas ruas, Trânsito congestionado causando imobilidade urbana; Quedas de energia elétrica e internet	A população descarta incorretamente o lixo produzido; Falta de infraestrutura urbana adequada; Falta de sistema de drenagem das águas pluviais; Muitas ruas sem pavimentação; Sistema de drenagem das águas pluviais é insuficiente
Brasil	Acúmulo de detritos; Alagamento; Algumas pessoas ficam ilhadas sem poder sair de casa; Danos na infraestrutura urbana; Enxurrada; Inundação de casas e comércios; Quedas de energia elétrica e internet	A população descarta incorretamente o lixo produzido; Falta de infraestrutura urbana adequada; Falta de sistema de drenagem das águas pluviais
Campinhos	Acúmulo de detritos; Alagamento; Algumas pessoas ficam ilhadas sem poder sair de casa; Danos na infraestrutura urbana; Enxurrada; Erosões lineares nas ruas, Quedas de energia elétrica e internet; Inundação de casas e comércios; Lamaceiro; Pessoas ficam ou já ficaram desabrigadas; Queda de árvores; Quedas de energia elétrica e internet	A população descarta incorretamente o lixo produzido; Falta de infraestrutura urbana adequada; Muitas ruas sem pavimentação; Sistema de drenagem das águas pluviais é insuficiente
Candeias	Acúmulo de detritos; Alagamento; Danos na infraestrutura urbana; Enxurrada; Queda de árvores; Quedas de energia elétrica e internet; Trânsito congestionado causando imobilidade urbana	A população descarta incorretamente o lixo produzido; Falta de infraestrutura urbana adequada; Permeabilização de grandes áreas; Sistema de drenagem das águas pluviais é insuficiente
Centro	Acúmulo de detritos; Enxurrada; Erosões lineares nas ruas; Trânsito congestionado causando imobilidade urbana	Falta de infraestrutura urbana adequada; Falta de sistema de drenagem das águas pluviais; Sistema de drenagem das águas pluviais é insuficiente
Cruzeiro	Acúmulo de detritos; Danos na infraestrutura urbana; Enxurrada; Esgoto estourado; Quedas de energia elétrica e internet; Trânsito congestionado causando imobilidade urbana	A população descarta incorretamente o lixo produzido; Falta de infraestrutura urbana adequada; Falta de sistema de drenagem das águas pluviais; O serviço de coleta de lixo é inadequado; Sistema de drenagem das águas pluviais é insuficiente
Distrito Industrial	Acúmulo de detritos; Danos na infraestrutura urbana; Enxurrada; Erosões lineares nas ruas , Quedas de energia elétrica e internet; Pessoas ficam ou já ficaram desabrigadas	Falta de infraestrutura urbana adequada; Falta de sistema de drenagem das águas pluviais; Muitas ruas sem pavimentação; O serviço de coleta de lixo é inadequado
Espírito Santo	Acúmulo de detritos; Alagamento; Inundação de casas e comércios; Quedas de energia elétrica e internet	A população descarta incorretamente o lixo produzido; Muitas ruas sem pavimentação; Sistema de drenagem das águas pluviais é insuficiente

Felícia	Acúmulo de detritos; Alagamento; Algumas pessoas ficam ilhadas sem poder sair de casa; Danos na infraestrutura urbana; Enxurrada; Erosões lineares nas ruas , Algumas pessoas ficam ilhadas sem poder sair de casa; Inundação de casas e comércios; Queda de árvores; Quedas de energia elétrica e internet; Trânsito congestionado causando imobilidade urbana	A população descarta incorretamente o lixo produzido; Falta de infraestrutura urbana adequada; Falta de sistema de drenagem das águas pluviais; Muitas ruas sem pavimentação; Sistema de drenagem das águas pluviais é insuficiente
Guarani	Acúmulo de detritos; Danos na infraestrutura urbana; Enxurrada; Inundação de casas e comércios; Pessoas ficam ou já ficaram desabrigadas; Queda de árvores; Quedas de energia elétrica e internet; Trânsito congestionado causando imobilidade urbana	A população descarta incorretamente o lixo produzido; Falta de infraestrutura urbana adequada; Falta de sistema de drenagem das águas pluviais; Muitas ruas sem pavimentação
Ibirapuera	Acúmulo de detritos; Alagamento; Danos na infraestrutura urbana; Enxurrada; Erosões lineares nas ruas , Quedas de energia elétrica e internet; Quedas de energia elétrica e internet	Falta de infraestrutura urbana adequada; Falta de sistema de drenagem das águas pluviais; Sistema de drenagem das águas pluviais é insuficiente
Jatobá	Enxurrada; Quedas de energia elétrica e internet	A população descarta incorretamente o lixo produzido; Falta de infraestrutura urbana adequada; Falta de sistema de drenagem das águas pluviais; Sistema de drenagem das águas pluviais é insuficiente
Jurema	Acúmulo de detritos; Alagamento; Algumas pessoas ficam ilhadas sem poder sair de casa; Danos na infraestrutura urbana; Enxurrada; Inundação de casas e comércios; Pessoas ficam ou já ficaram desabrigadas; Queda de árvores; Quedas de energia elétrica e internet; Trânsito congestionado causando imobilidade urbana	A população descarta incorretamente o lixo produzido; Existem pessoas que moram em áreas de risco; Falta de infraestrutura urbana adequada; Sistema de drenagem das águas pluviais é insuficiente
Lagoa das Flores	Alagamento; Erosões lineares nas ruas , Algumas pessoas ficam ilhadas sem poder sair de casa; Pessoas ficam ou já ficaram desabrigadas; Quedas de energia elétrica e internet; Trânsito congestionado causando imobilidade urbana	Existem pessoas que moram em áreas de risco; Falta de sistema de drenagem das águas pluviais
Nossa Senhora Aparecida	Acúmulo de detritos; Danos na infraestrutura urbana; Enxurrada; Erosões lineares nas ruas , Quedas de energia elétrica e internet	Existem pessoas que moram em áreas de risco; Falta de infraestrutura urbana adequada; Muitas ruas sem pavimentação
Patagônia	Acúmulo de detritos; Alagamento; Acúmulo de detritos;	A população descarta incorretamente o lixo produzido; Falta de infraestrutura urbana adequada; Sistema de drenagem das águas pluviais é insuficiente
Primavera	Acúmulo de detritos; Alagamento; Algumas pessoas ficam ilhadas sem poder sair de casa; Danos na infraestrutura urbana; Enxurrada; Inundação de casas e comércios; Quedas de energia elétrica e internet; Trânsito congestionado causando imobilidade urbana	A população descarta incorretamente o lixo produzido; Falta de infraestrutura urbana adequada; Falta de sistema de drenagem das águas pluviais; Muitas ruas sem pavimentação; Sistema de drenagem das águas pluviais é insuficiente

Recreio	Acúmulo de detritos; Alagamento; Danos na infraestrutura urbana; Enxurrada; Erosões lineares nas ruas , Algumas pessoas ficam ilhadas sem poder sair de casa; Erosões lineares nas ruas , Trânsito congestionado causando imobilidade urbana; Inundação de casas e comércios; Queda de árvores; Quedas de energia elétrica e internet; Trânsito congestionado causando imobilidade urbana	A população descarta incorretamente o lixo produzido; Falta de infraestrutura urbana adequada; Falta de sistema de drenagem das águas pluviais; Sistema de drenagem das águas pluviais é insuficiente
São Pedro	Acúmulo de detritos; Alagamento; Danos na infraestrutura urbana; Enxurrada; Erosões lineares nas ruas; Trânsito congestionado causando imobilidade urbana; Quedas de energia elétrica e internet	Circuito elétrico e internet ruim; Falta de infraestrutura urbana adequada; Muitas ruas sem pavimentação; Sistema de drenagem das águas pluviais é insuficiente
Universidade	Acúmulo de detritos; Alagamento; Danos na infraestrutura urbana; Enxurrada; Erosões lineares nas ruas; Quedas de energia elétrica e internet; Trânsito congestionado causando imobilidade urbana	Falta de infraestrutura urbana adequada; Falta de sistema de drenagem das águas pluviais; Muitas ruas sem pavimentação; Sistema de drenagem das águas pluviais é insuficiente
Zabelê	Acúmulo de detritos; Algumas pessoas ficam ilhadas sem poder sair de casa; Danos na infraestrutura urbana; Enxurrada; Erosão em algemas ruas.; Queda de árvores; Quedas de energia elétrica e internet; Trânsito congestionado causando imobilidade urbana	A população descarta incorretamente o lixo produzido; Falta de infraestrutura urbana adequada; Falta de sistema de drenagem das águas pluviais; Muitas ruas sem pavimentação; Sistema de drenagem das águas pluviais é insuficiente

Fonte: Pesquisa de campo (2024)
Organizado pelo autor