



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA



LAERTE FREITAS DIAS

Da expansão urbana às transfigurações socioambientais: risco e vulnerabilidade em Feira de Santana, Bahia

Cidade Universitária Prof. José Aloísio de Campos
São Cristóvão - SE
2023

LAERTE FREITAS DIAS

Da expansão urbana às transfigurações socioambientais: risco e vulnerabilidade em Feira de Santana, Bahia

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação e Pesquisa da Universidade Federal de Sergipe - Núcleo de Pós-graduação em Geografia como pré-requisito para obtenção do título de Doutor em Geografia.

Orientadora: Prof. Dra. Josefa Eliane Santana de Siqueira Pinto

Coorientador: Prof. Dr. Francisco Jablinski Castelhana

Cidade Universitária Prof. José Aloísio de Campos
São Cristóvão - SE
2023

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**

D541d Dias, Laerte Freitas.
Da expansão urbana às transfigurações socioambientais: risco e vulnerabilidade em Feira de Santana, Bahia / Laerte Freitas Dias; orientadora Josefa Eliane Santana de Siqueira Pinto – São Cristóvão, SE, 2023.
323 f.; il.

Tese (doutorado em Geografia) – Universidade Federal de Sergipe, 2023.

1.Geografia. 2. Crescimento urbano. 3. Impacto ambiental. 4. Solos - Inundação. 5. Urbanização. I. Pinto, Josefa Eliane Santana de Siqueira, orient. II.Título.

CDU 911.375.1(813.8)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA



LAERTE FREITAS DIAS

Da expansão urbana às transfigurações socioambientais: risco e vulnerabilidade em Feira de Santana, Bahia

Tese submetida ao Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Federal de Sergipe, na área de concentração produção do espaço agrário e dinâmicas territoriais e linha de pesquisa dinâmica ambiental.

Aprovada em: 09 de março de 2023

Banca examinadora:

Dr^a. Josefa Eliane Santana de Siqueira Pinto - PPGeo e DGE / UFS

Dr. Francisco Jablinski Castelhana – DGE/UFRN

Dr^a. Márcia Eliane Silva Carvalho - PPGeo e DGE / UFS

Dr^a. Jocimara Souza Britto Lobão – PLANTERR/PPGM/UEFS

Dr^a. Sandra Medeiros Santo - PLANTERR/UEFS/UNIFACVEST

Cidade Universitária Prof. José Aloísio de Campos
São Cristóvão - SE
2023

A tese é símbolo de resistência e perseverança. Dos quatro anos de pesquisa, dois foram realizados em meio à morte de milhares de brasileiros, dentre eles o meu Pai, que mesmo não sendo contaminado pela COVID-19, sofreu com suas consequências. Fazê-la não foi fácil, porém foi urgente e necessária.

Sou preto, professor e sempre estudei em instituições públicas. Dedico todo o meu trilhar científico para aqueles que lutam por uma educação justa, igualitária e inclusiva, pois vivemos em uma sociedade diversa e plural detentora de direitos. A Tese, em especial, dedico às mulheres com as quais partilho o meu viver, Ana Luísa e Maria Laura, filhas queridas, e Divanice, esposa/companheira que sempre esteve junto a mim em meio aos desafios e incertezas.

AGRADECIMENTO

Considero os agradecimentos uma etapa relevante ao se concluir qualquer pesquisa. É o momento de reconhecer toda forma de apoio, incentivo, contribuição e inspiração. Agradeço às forças que atuam no Universo, à sua grandiosa e inexplicável sabedoria que tornou possível o desabrochar do que hoje chamamos de natureza.

Agradeço pela vida das pessoas que compartilharam comigo o dia a dia da escrita da tese. À Diva, companheira, esposa, amiga cúmplice desde o primeiro semestre da graduação em Geografia na UEFS. Eis, verdadeiramente, minha principal incentivadora, a pessoa com quem mais refleti sobre a pesquisa, desde os conceitos trabalhados no pré-projeto, perpassando pela realidade materializada em nossa cidade, até este momento de finalização da escrita. Às minhas filhas, Ana Luísa e Maria Laura, que vivenciaram momentos de ausência e inquietudes, mas que, ao mesmo tempo, conseguiram arrancar sorrisos e repor as minhas energias para continuar. Aos meus pais, Rita e Valmir, aos meus irmãos, Lais, Leonne e Laienne pela paciência e por todo apoio.

Grato aos professores que compartilharam conhecimento e que trilharam junto comigo nessa formação. Aos professores do PPGeo-UFS pelas riquíssimas discussões ao longo das disciplinas cursadas nos anos de 2019 e 2020. Um reconhecimento especial à professora Josefa Eliane que abraçou, de imediato, a pesquisa, sendo atenciosa, incentivadora e compreensiva. Ao professor Francisco Castelhana que, em 2019, tornou-se coorientador da pesquisa. Grato pela sua vinda à Feira de Santana, pela atividade de campo e por toda contribuição e disponibilidade.

À professora Marcia Eliane pelas discussões na disciplina Planejamento Territorial. Em uma das aulas presenciais, antes da fatídica pandemia, chegou a afirmar que nossas pesquisas iriam externar, de forma direta ou indireta, as conflituosas questões sociais vivenciadas naquela época e, de fato, acredito que tal afirmativa tenha se concretizado. Grato por aceitar compor a banca de defesa.

Tenho carinho especial aos professores da UEFS, pois foi lá que iniciei a formação acadêmica. Sou grato, em especial, à professora Jocimara Lobão, exemplo de disciplina, dedicação e entrega pelo que faz. Agradeço por ter me inserido no caminho da pesquisa, pelas orientações e pela amizade.

Em 2013, durante as aulas do mestrado, tive acesso à Tese da professora Sandra Medeiros. Agradeço pela dedicação e por toda contribuição acadêmica sobre Feira de Santana. Obrigado pela disponibilidade em participar da banca.

Agradeço aos profissionais da Defesa Civil de Feira de Santana por toda atenção e disponibilidade. Aos funcionários do Acervo Público Municipal pela paciência durante a busca das reportagens. Aos moradores da Travessa Portelinha, um dos locais que tive a chance de conhecer em meio aos episódios de inundação.

Agradeço pela colaboração e apoio dos colegas de trabalho. Por diversas vezes trocaram de horário para que fosse possível estar presente nas aulas presenciais na UFS. Em especial, Monises Oliveira, Linconl Gonçalves, Ágda Barros, Luciana Lima e Rick Macário. Às turmas de mestrado e doutorado de 2019 por todos os debates e risos, em especial, Marcus Henrique, Marçal Lukas, Greiziane Queiroz, Roniex Silveira e André. Ao secretário do PPGEIO Jobson por toda colaboração e auxílio. Aos amigos e colegas, desde a graduação na UEFS, que estiveram comigo ao longo da pesquisa: Gabriel Lima, Carla Alessandra Melo e Michelle Silva.

Gratidão aos profissionais que atuam e lutam diariamente por uma educação pública, gratuita e de qualidade.

Até a próxima!

Fomos, durante muito tempo, embalados com a história de que somos a humanidade. Enquanto isso, fomos nos alienando desse organismo de que somos parte, a Terra, e passamos a pensar que ele é uma coisa e nós, outra: a Terra e a humanidade. Eu não percebo que exista algo que não seja natureza. Tudo é natureza. O cosmos é natureza. Tudo em que eu consigo pensar é natureza.

Ailton Krenak

A problemática ambiental emerge como uma crise de civilização: da cultura ocidental; da racionalidade da modernidade; da economia do mundo globalizado. Não é uma catástrofe ecológica nem um simples desequilíbrio da economia. É a própria desarticulação do mundo ao qual conduz a coisificação do ser e a superexploração da natureza.

Enrique Leff

RESUMO

Os episódios de inundação e de alagamento têm sido cada vez mais comuns no contexto urbano. Longe de tratar-se puramente de fatores naturais, tais recorrências refletem o grau de interferência social no espaço, sendo fruto da visão dicotômica aplicada às questões ambientais somadas às ações fragmentadas e desiguais na apropriação do solo urbano. A exposição social aos perigos ambientais revela a produção de espaços dotados de vulnerabilidades e de riscos. Com isso, eleva-se o potencial para a ocorrência de desastres, tornando visíveis os impactos em meio à ocupação de lugares ambientalmente frágeis. Apropriando-se de conceitos analíticos da Geografia, a tese em pauta tem por objetivo analisar risco e vulnerabilidade socioambiental às inundações em meio à expansão urbana de Feira de Santana-BA. Pela premissa, foram traçados os seguintes objetivos específicos: compreender o avanço do tecido urbano sobre o sistema natural; configurar os aspectos climáticos e a dualidade histórica de convívio em meio às secas e às inundações; avaliar condicionantes biofísicos e a suscetibilidade às inundações urbanas; caracterizar os lugares e os grupos sociais vulneráveis. O estudo se justifica a partir dos processos de inundação e de alagamento em contexto semiárido pela apropriação desigual do espaço urbano e das ações insustentáveis de dominação da natureza. Em termos metodológicos, tem-se revisão bibliográfica, coleta de dados secundários em órgãos oficiais, uso de fontes históricas (jornais impressos e mídias eletrônicas), processamento digital de imagens de satélite e criação de banco de dados em ambiente SIG. Além dessas, há registros de campo, tanto em períodos secos quanto chuvosos, a fim de validar os produtos gerados e descrever as configurações socioambientais. Observou-se que Feira de Santana está em pleno processo de expansão da mancha urbana, com a permanência de ações que desconsideram o sistema natural, prevalecendo os interesses dos agentes imobiliários na constituição da cidade. A exposição social às inundações perpassa pela produção da cidade, pelo uso desigual do espaço urbano, pelo avanço do processo de impermeabilização do solo e pela ocupação irrestrita aos corpos hídricos, sobretudo às lagoas. Logo, os episódios de desastres estão correlacionados à intervenção social na constituição do espaço, sobretudo ao desconsiderar os condicionantes naturais. Com base nos dados de suscetibilidade biofísica às inundações e de vulnerabilidade social, identificaram-se pontos de maior risco. Os bairros Novo Horizonte, Campo Limpo, Estação Nova, Lagoa Salgada, Baraúnas e Queimadinha se destacam especialmente pela carência social em responder aos contextos de desastre. Ressalta-se a sobreposição da problemática, pois a magnitude de determinada vulnerabilidade pode configurar na permanência e no aparecimento de outras, inserindo, assim, a inundação ao contexto dos riscos híbridos. Nas áreas direcionadas à expansão urbana, conforme o Plano Diretor, foram constatados locais suscetíveis às inundações, porém de menor risco, dado o grau de ocupação. Tal fato remete à necessidade em formular e implementar ações de planejamento capazes de considerar o sistema biofísico ao longo do avanço acelerado da mancha urbana.

Palavras-chave: Urbanização. Dinâmica socioambiental. Clima. Inundações. Suscetibilidade.

ABSTRACT

Flood and waterlogging episodes have become increasingly common in urban contexts. Far from being purely natural factors, such recurrences reflect the degree of social interference in space, resulting from the dichotomous vision applied to environmental issues combined with fragmented and unequal actions in the appropriation of urban land. Social exposure to environmental hazards reveals the production of spaces endowed with vulnerabilities and risks. This increases the potential for disasters, making the impacts visible amidst the occupation of environmentally fragile places. Using analytical concepts from Geography, the thesis aims to analyze socio-environmental risk and vulnerability to floods in the urban expansion of Feira de Santana-BA. Based on this premise, the following specific objectives were outlined: to understand the advancement of the urban fabric on the natural system; to configure the climatic aspects and the historical duality of living with droughts and floods; to evaluate biophysical conditioning and susceptibility to urban floods; to characterize vulnerable places and social groups. The study is justified by the processes of flooding and waterlogging in a semi-arid context due to the unequal appropriation of urban space and unsustainable actions of domination of nature. Methodologically, it involves a literature review, collection of secondary data from official agencies, use of historical sources (printed newspapers and electronic media), digital processing of satellite images, and creation of a database in a GIS environment. In addition to these, there are field records, both in dry and rainy periods, in order to validate the generated products and describe the socio-environmental configurations. It was observed that Feira de Santana is in full process of expanding the urban footprint, with the persistence of actions that disregard the natural system, prevailing the interests of real estate agents in the constitution of the city. Social exposure to floods permeates through the production of the city, through the unequal use of urban space, the advancement of the process of soil sealing, and unrestricted occupation of water bodies, especially lagoons. Therefore, disaster episodes are correlated with social intervention in the constitution of space, particularly by disregarding natural conditioning factors. Based on data on biophysical susceptibility to floods and social vulnerability, points of greater risk were identified. The neighborhoods of Novo Horizonte, Campo Limpo, Estação Nova, Lagoa Salgada, Baraúnas, and Queimadinha stand out, especially due to the social deprivation in responding to disaster contexts. The overlap of the problem is emphasized, as the magnitude of certain vulnerability can lead to the persistence and appearance of others, thus inserting flooding into the context of hybrid risks. In areas directed towards urban expansion, according to the Master Plan, locations susceptible to floods were identified, but of lower risk given the degree of occupation. This fact points to the need to formulate and implement planning actions capable of considering the biophysical system along with the accelerated advancement of the urban footprint.

Keywords: Urbanization. Socio-environmental dynamics. Climate. Floods. Susceptibility.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização espacial de Feira de Santana, Bahia	28
Figura 2 - Relação entre os conceitos de risco, perigo e desastre	49
Figura 3 - Correlação dos conceitos de perigo, vulnerabilidade, risco e desastre adotados para a pesquisa.....	56
Figura 4 - Temperatura da superfície global conforme os fatores naturais e socionaturais entre os anos de 1850 e 2020 (média anual).....	60
Figura 5 - Simulação do comportamento médio anual das chuvas conforme o aumento da temperatura global - 1850 a 2020	61
Figura 6 - Tendência do comportamento médio da temperatura e das chuvas conforme o aumento do índice de temperatura global na América do Sul	62
Figura 7 - Processo de inundação - antes e depois da ocupação urbana	66
Figura 8 - Sistema Socioambiental Urbano – SAU	76
Figura 9 - Mosaico das cenas Planet para Feira de Santana	86
Figura 10 - Composição dos dados e das informações históricas de Feira de Santana.....	93
Figura 11 -Sistematização dos dados e das informações sobre suscetibilidade aos impactos climáticos no contexto urbano de Feira de Santana.....	97
Figura 12 - Fluxograma Metodológico.....	99
Figura 13 - Área central de Feira de Santana onde ocorriam as feiras-livres.....	103
Figura 14 - Avenida Senhor dos Passos no cruzamento com a Avenida Getúlio Vargas – vista da Prefeitura Municipal de Feira de Santana em 2022	104
Figura 15 - Mancha urbana de Feira de Santana em 1967 e 1985.....	106
Figura 16 - Mancha urbana de Feira de Santana em 1991	113
Figura 17 - Mancha urbana de Feira de Santana em 2014 e a localização dos empreendimentos do PMCMV Grupo 1 entre 2009 e 2014	117
Figura 18 - Sobreposição da mancha urbana de Feira de Santana - 2008 e 2014	122
Figura 19 - Mancha urbana de Feira de Santana em 2020	123
Figura 20 - Slogan publicitário do Alphaville para Feira de Santana (2013).....	124
Figura 21 - Visão aérea de parte do condomínio Alphaville - Feira de Santana (2017)	125

Figura 22 - Presença de resíduos sólidos em afluente do Rio Jacuípe - Feira de Santana 2020	126
Figura 23 - Ocupação no entorno do Rio Jacuípe em Feira de Santana (2011 e 2020)	127
Figura 24-Autoconstrução às margens do rio Jacuípe na comunidade Vila Fluminense (Alphavella) – Feira de Santana 2021	128
Figura 25 - Perigos, riscos e desastres em Feira de Santana	131
Figura 26 - Recortes de jornais dos desastres associados às chuvas nos municípios de Lajedinho (2013), Riachão do Jacuípe (2016) e Feira de Santana (2010).....	138
Figura 27 - Manchetes dos impactos da seca em Feira de Santana (outubro de 1992 e setembro de 1993)	142
Figura 28 - Manchetes da presença e a da ausência das chuvas em Feira de Santana (fevereiro de 2019)	143
Figura 29 - Impactos distintos da chuva em Feira de Santana (2003).....	143
Figura 30 - Manchete sobre a chuva em diversos pontos da cidade de Feira de Santana (1997)	144
Figura 31 - Reportagem sobre os impactos atribuídos às chuvas (janeiro de 2016)	147
Figura 32 - Reportagem sobre os impactos atribuídos as chuvas (dezembro de 2018).....	148
Figura 33 - Manchetes veiculadas após as chuvas em Feira de Santana (janeiro de 2020) ...	150
Figura 34 - Manchetes de perdas humanas durante a chuva em Feira de Santana (1996 e 2010)	151
Figura 35 - Anticiclone semifixo do atlântico sul - Região Nordeste e Estado da Bahia	158
Figura 36 - Isoietas de Feira de Santana - BA	160
Figura 37 - Pluviograma de Schröder para Feira de Santana (1961-2020)	163
Figura 38 - Pontos críticos de inundações/alagamentos em Feira de Santana - Plano Diretor de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas do Município de Feira de Santana (2021).....	172
Figura 39 - Pontos críticos de inundações/alagamentos em Feira de Santana – Defesa Civil do Município (2020).....	173
Figura 40 - Pontos críticos de inundações/alagamentos em Feira de Santana - Plano Estadual de Manejo de Águas Pluviais e Esgotamento Sanitário (2010)	174
Figura 41 - Estrutura geológica de Feira de Santana - BA.....	178
Figura 42 - Estrutura geomorfológica de Feira de Santana – BA	179

Figura 43 - Hipsometria de Feira de Santana - BA	181
Figura 44 - Declividade de Feira de Santana - BA.....	182
Figura 45 - Tipologia dos solos de Feira de Santana - BA.....	184
Figura 46 - Cenas Planet do período seco de Feira de Santana - BA (dezembro 2019).....	187
Figura 47 - Cenas Planet do período chuvoso de Feira de Santana - BA (junho 2020).....	187
Figura 48 - Índice de Vegetação do período seco de Feira de Santana - BA (dezembro 2019)	188
Figura 49 - Índice de Vegetação do período chuvoso de Feira de Santana - BA (junho 2020)	189
Figura 50 - Vegetação na lagoa do Prato Raso em Feira de Santana	191
Figura 51 - Vegetação no entorno do Rio Jacuípe em Feira de Santana	191
Figura 52 - Alteração do nível da água captada pelas cenas Planet nos períodos seco (dezembro 2019) e chuvoso (junho de 2020) em Feira de Santana - BA.....	192
Figura 53 - Plantio de eucalipto no entorno da vegetação caatinga em Feira de Santana - BA	193
Figura 54 - Avanço dos condomínios no entorno dos atuais locais de boa biomassa e de corpos hídricos em Feira de Santana - BA.....	194
Figura 55 - Balanço hídrico associado à vegetação no espaço urbano.....	197
Figura 56 - Suscetibilidade biofísica à inundação/alagamento em Feira de Santana - BA....	200
Figura 57 - Lagoa Tanque da Nação em 1940 e a imagem de satélite da região em 2022 - Feira de Santana.....	201
Figura 58 - Modelo hidrodinâmico das lagoas de Feira de Santana - BA.....	203
Figura 59 - Limite das bacias hidrográficas no contexto urbano de Feira de Santana - BA..	205
Figura 60 - Suscetibilidade biofísica à inundação na bacia hidrográfica do Pojuca em Feira de Santana.....	208
Figura 61 - Foto aérea da Lagoa Grande em Feira de Santana (2020).....	210
Figura 62 - Delimitação da área de proteção da Lagoa Grande em Feira de Santana (2005)	210
Figura 63 - Delimitação das áreas de proteção da Lagoa Grande a partir do espelho d'água em Feira de Santana - BA.....	212
Figura 64 - Aspectos biofísicos e índice de suscetibilidade à inundação no bairro Estação Nova onde estão situadas a Lagoa Grande e a comunidade da Rocinha em Feira de Santana - BA.....	213

Figura 65 - Esgoto a céu aberto e valas de escoamento pluvial improvisada no bairro Estação Nova (Lagoa Grande) em Feira de Santana - BA.....	214
Figura 66 - Nascente sob as construções no bairro Estação Nova (Lagoa Grande) em Feira de Santana - BA.....	214
Figura 67 - Lagoa Pindoba no bairro Novo Horizonte em Feira de Santana - BA	215
Figura 68 - Aterramento destinado a controlar às inundações na Lagoa Pindoba em Feira de Santana - BA.....	216
Figura 69 - Delimitação da área de proteção da Lagoa Pindoba a partir do espelho d'água em Feira de Santana - BA.....	217
Figura 70 - Suscetibilidade biofísica à inundação na bacia hidrográfica do Subaé em Feira de Santana - BA.....	220
Figura 71 - Uso e cobertura das terras nas proximidades da lagoa Salgada e parte da lagoa Subaé em Feira de Santana - BA.....	222
Figura 72 - Vegetação, pastagem e solo exposto na Lagoa Salgada em Feira de Santana - BA	223
Figura 73 - Desastre socioambiental na comunidade Travessa Portelinha, bairro Lagoa Salgada em Feira de Santana - BA.....	224
Figura 74 - Suscetibilidade biofísica à inundação na bacia hidrográfica do Jacuípe em Feira de Santana - BA.....	226
Figura 75 - Paisagem nos períodos chuvoso e de estiagem na margem direita do Rio Jacuípe em Feira de Santana - BA.....	227
Figura 76 - Riacho Cipriano Barbosa em Feira de Santana - Trecho da Avenida do Canal e da rua Três Riachos	228
Figura 77 - Vista aérea da Lagoa do Prato Raso em Feira de Santana - BA.....	229
Figura 78 - Rua Goiás com a rua Rondônia nas proximidades da Lagoa Prato Raso em Feira de Santana - BA.....	229
Figura 79 - Inundação e alagamento no bairro Baraúnas em Feira de Santana - BA.....	230
Figura 80 - Ocupação no entorno do riacho da Espuma e inundação/alagamento no Conjunto Feira X em Feira de Santana - BA.....	231
Figura 81 - Riacho da Espuma e olhos d'água no Conjunto Feira X em Feira de Santana - BA	231
Figura 82 - Setores censitários (rural e urbano) de Feira de Santana - BA.....	236

Figura 83 - Afloramento hídrico próximo ao riacho João Paulo no bairro Mangabeira em Feira de Santana - BA.....	240
Figura 84 - Setores com domicílios sem acesso a rede geral de água em Feira de Santana - BA	241
Figura 85 - Setores com domicílios sem banheiro/sanitário em Feira de Santana - BA	244
Figura 86 - Setores com domicílios sem rede geral de esgotamento sanitário em Feira de Santana - BA.....	245
Figura 87 - Resíduos lançados no riacho da Espuma e na lagoa Salgada em Feira de Santana	247
Figura 88 - Setores com domicílios sem acesso a coleta geral de lixo em Feira de Santana - BA	248
Figura 89 - Setores com domicílios em moradia inadequada em Feira de Santana - BA	251
Figura 90 - Setores com domicílios que não são próprios, alugados nem cedidos em Feira de Santana - BA.....	252
Figura 91 - Setores com pessoas não alfabetizada com 5 anos ou mais em Feira de Santana- BA	255
Figura 92 - Setores do responsável pela família com rendimento de até 1 salário mínimo em Feira de Santana - BA.....	258
Figura 93 - Vulnerabilidade Social (VS) de Feira de Santana - BA.....	260
Figura 94 - Aglomerados subnormais sobrepostos a vulnerabilidade social em Feira de Santana - BA	265
Figura 95 - Risco socioambiental com elevada magnitude às inundações na Bacia do Pojuca em Feira de Santana - BA.....	268
Figura 96 - Risco socioambiental com elevada magnitude às inundações na Bacia do Subaé em Feira de Santana - BA.....	271
Figura 97 - Risco socioambiental com elevada magnitude às inundações na Bacia do Jacuípe em Feira de Santana - BA.....	273

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -	Concepções de risco, perigo e desastre	51
Quadro 2 -	Relatórios emitidos pelo Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas ..	58
Quadro 3 -	Contribuições teórico-metodológicas para o estudo da vulnerabilidade e dos riscos socioambientais na cidade de Feira de Santana, Bahia	81
Quadro 4 -	Características das resoluções de imagens via Sensoriamento Remoto.....	84
Quadro 5 -	Levantamento de dados/ informações da pesquisa	88
Quadro 6 -	Faixa de renda e a origem dos recursos destinados ao PMCMV em 2009	114
Quadro 7 -	Síntese historiográfica do crescimento urbano de Feira de Santana	130
Quadro 8 -	Interferência do El Niño e La Niña associado aos episódios de chuva em Feira de Santana (1990-2020)	141
Quadro 9 -	Reportagens sobre os impactos das chuvas em Feira de Santana entre os anos de 2000 e 2020	152
Quadro 10 -	Características e atuação das correntes de circulação perturbadores no Nordeste	157
Quadro 11 -	Conceitos básicos de estatística.....	165
Quadro 12 -	Comportamento das chuvas ao longo do ano em Feira de Santana	168
Quadro 13 -	Bairro, localidade, ocorrência e repercussão dos perigos às inundações na bacia hidrográfica do Pojuca em Feira de Santana - BA	207
Quadro 14 -	Bairro, localidade, ocorrência e repercussão dos perigos às inundações na bacia hidrográfica do Subaé em Feira de Santana - BA	219
Quadro 15 -	Bairro, localidade, ocorrência e repercussão dos perigos às inundações na bacia hidrográfica do Jacuípe em Feira de Santana - BA.....	233
Quadro 16 -	Variáveis selecionadas e modelos de cálculos utilizados na vulnerabilidade social de Feira de Santana - BA.....	237

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Organização das bandas das cenas Planet	85
Tabela 2 -	Cenas Planet de Feira de Santana adotadas para o período seco.....	87
Tabela 3 -	Cenas Planet de Feira de Santana adotadas para o período chuvoso	87
Tabela 4 -	População total, urbana, rural e taxa de urbanização em Feira de Santana entre os anos de 1940 e 2020	108
Tabela 5 -	Número de famílias atingidas durante as chuvas em Feira de Santana (janeiro de 2020)	148
Tabela 6 -	Número de famílias atingidas pela inundação com perda total durante as chuvas em Feira de Santana (janeiro de 2020).....	149
Tabela 7 -	Valores do Box Plot para a série de dados de precipitação de Feira de Santana (1960-2020).....	165
Tabela 8 -	Classificação da declividade do relevo de Feira de Santana - BA	180
Tabela 9 -	Índice de vegetação de Feira de Santana - BA.....	186
Tabela 10 -	Membros fuzzy atribuídos à altitude de Feira de Santana - BA.....	196
Tabela 11 -	Membros fuzzy atribuídos à declividade de Feira de Santana - BA	196
Tabela 12 -	Membros fuzzy atribuídos ao NDVI do período chuvoso de Feira de Santana - BA	197
Tabela 13 -	Suscetibilidade à inundação/alagamento em Feira de Santana - BA	198
Tabela 14 -	Suscetibilidade ao acúmulo de água pluvial na bacia hidrográfica do Pojuca em Feira de Santana	206
Tabela 15 -	Suscetibilidade ao acúmulo de água na bacia hidrográfica do Subaé em Feira de Santana - BA	218
Tabela 16 -	Suscetibilidade à inundação / alagamento na bacia hidrográfica do Jacuípe em Feira de Santana - BA	232
Tabela 17 -	Domicílios sem acesso à rede geral de água em Feira de Santana - BA.....	240
Tabela 18 -	Domicílios sem acesso a banheiro em Feira de Santana - BA	242
Tabela 19 -	Domicílios sem rede geral de esgotamento sanitário em Feira de Santana - BA	243
Tabela 20 -	Quantitativo de domicílios sem coleta geral de lixo em Feira de Santana - BA	247

Tabela 21 -	Quantitativo dos domicílios inadequados em Feira de Santana - BA	249
Tabela 22 -	Quantitativo dos domicílios de ocupação ilegal em Feira de Santana - BA ...	249
Tabela 23 -	Pessoas não alfabetizadas em Feira de Santana - BA	253
Tabela 24 -	Quantitativo de pessoas de 0 a 1 salário mínimo em Feira de Santana - BA..	257
Tabela 25 -	Membros fuzzy atribuídos à vulnerabilidade social em Feira de Santana - BA	259
Tabela 26 -	Distribuição dos aglomerados subnormais por bairros e localidades em Feira de Santana - BA (2020)	262
Tabela 27 -	Cruzamento das áreas conforme as classes de vulnerabilidade social e de suscetibilidade biofísica às inundações em Feira de Santana - BA (% / km ²)	267
Tabela 28 -	Cruzamento das áreas conforme as classes de vulnerabilidade social e de suscetibilidade biofísica às inundações em Feira de Santana - BA (% / km ²)	270
Tabela 29 -	Cruzamento das áreas conforme as classes de vulnerabilidade social e de suscetibilidade biofísica às inundações em Feira de Santana - BA (% / km ²)	272

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Quantitativo anual de episódios com inundações e alagamentos em Feira de Santana (1990-2020).....	140
Gráfico 2 - Casos mensais de alagamento e inundações em Feira de Santana (1990-2020) .	146
Gráfico 3 - Pluviosidade de Feira de Santana em escala diária (janeiro de 2016)	146
Gráfico 4 - Pluviosidade de Feira de Santana em escala diária (dezembro 2018)	147
Gráfico 5 - Total anual de chuvas em Feira de Santana (1961 a 2020).....	162
Gráfico 6 - Total pluviométrico em Feira de Santana por períodos (1960-1980; 1981-2000; 2001-2020)	162
Gráfico 7 - Recorrência mensal dos padrões secos e chuvosos em Feira de Santana com base no pluviograma de Schröder (1960-2020).....	164
Gráfico 8 - Classes de precipitação para Feira de Santana conforme técnica de agrupamento estatístico do Box Plot (1960-2020).....	166
Gráfico 9 - Número de famílias registradas no CadÚnico em Feira de Santana entre agosto de 2012 e agosto de 2022	256
Gráfico 10 - Distribuição dos aglomerados subnormais por bairro de Feira de Santana – BA	263

LISTA DE ABREVEATURAS E SIGLAS

ANA	Agência Nacional das Águas
APP	Área de Proteção Permanente
APRN	Áreas de Proteção de Recursos Naturais
AR6	Six Assessment Report
ASRE	Áreas Sujeitas a Regime Específico
BNH	Banco Nacional de Habitação
CADÚNICO	Cadastro Único
CD	Cartografia Digital
CEF	Caixa Econômica Federal
CIS	Centro Industrial do Subaé
COVID 19	Coronavírus Disease 2019
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
CRAS	Centro de Referência Social da Assistência Social de Feira de Santana
DCM	Defesa Civil do Município
DNOCS	Departamento Nacional de Obras Contra as Secas
DPP	Domicílios particulares permanentes
EMBASA	Empresa Baiana de Águas e Saneamento
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ENOS	El Niño Oscilação Sul
FAR	Fundo de Arrendamento Residencial
FEP	Fundação Escola Politécnica da Bahia
GEE	Gás do Efeito Estufa
GPS	Sistema de Posicionamento Global
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INEMA	Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
INOCOOP	Instituto de Orientação às Cooperativas Habitacionais
IPCC	Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas
MDR	Ministério de Desenvolvimento Regional
MDT	Modelo Digital de Terreno

MPF	Ministério Público Federal
NASA	National Aeronautics and Space Administration
NDVI	Normalized Difference Vegetation Index
NICFI	Norway's International Climate and Forest Initiative
NIR	Infravermelho próximo
ONU	Organização das Nações Unidas
OSM	OpenStreetMap
P1MC	Programa Um Milhão de Cisternas
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
PDDU	Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano e Territorial
PDMAPFS	Plano de Diretor de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas do Município de Feira de Santana
PEMAPES	Plano Estadual de Manejo de Águas Pluviais e Esgotamento Sanitário
PI	Perigo as Inundações
PLANOLAR	Plano Municipal de Habitação População
PLAN TERR	Programa de Pós-graduação em Planejamento Territorial
PMCMV	Programa Minha Casa Minha Vida
PMCVA	Programa Minha Casa Verde e Amarela
PMFS	Prefeitura Municipal de Feira de Santana
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PNA	Pessoas não alfabetizadas
PNHR	Programa Nacional de Habitação Rural
PNSB	Política Nacional de Saneamento Básico
PPGEO	Pós-Graduação em Geografia
PPGM	Programa de Modelagem em Ciências da Terra e do Ambiente
PR	Pessoas residentes
PRE	Pessoas responsáveis
RADAMBRASIL	Projeto Radar da Amazônia
RS	Risco Socioambiental
SAU	Sistema Socioambiental Urbano
SBI	Suscetibilidade biofísica às inundações
SCU	Sistema Clima Urbano
SEDUC	Secretaria de Desenvolvimento Urbano

SEI	Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia
SEMMAM	Secretaria Municipal de Meio Ambiente
SEPLAN	Secretaria Municipal de Planejamento de Feira de Santana
SEPLANTEC	Secretaria do Planejamento, Ciência e Tecnologia
SIG	Sistema de Informações Geográficas
SIG-BAHIA	Superintendência de Recursos Hídricos da Bahia
SoVI	Social Vulnerability Index
SPM	Summary for Policymakers
SR	Sensoriamento Remoto
SRTM	Shuttle Radar Topography Mission
SUDENE	Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste
UEFS	Universidade Estadual de Feira de Santana
UFS	Universidade Federal de Sergipe
URBIS	Habitação e Urbanização da Bahia S.A.
VIS	Faixa do Visível
VS	Vulnerabilidade Social
WG1	Working Group I
WG2	Working Group II
WG3	Working Group III

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	24
2	ESPAÇO URBANO E DEGRADAÇÃO SOCIOAMBIENTAL: NATUREZA E DOMINAÇÃO SOCIAL	32
2.1	A Natureza ao longo da história: da unidade à dicotomia	32
2.2	A questão ambiental e o descompasso entre os tempos	37
2.3	Cidade e privatização da natureza: desafios para superar a crise ambiental.....	40
3	RISCO E VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL: A NATUREZA CLIMÁTICA DOS EVENTOS EXTREMOS.....	44
3.1	Leitura socioambiental do risco: gênese, concepções e tipologias	47
3.2	Vulnerabilidade: integração e contextualização do risco	53
3.3	Em clima de risco: alterações climáticas e a intensificação dos extremos	57
4	GEOTECNOLOGIAS E ESTUDOS SOCIOAMBIENTAIS: DELINEAMENTO METODOLÓGICO DA PESQUISA	67
4.1	Feira de Santana: Recorte espacial da pesquisa	68
4.2	Contribuições metodológicas.....	72
4.3	Geotecnologias: processamento de imagem, construção de banco de dados e análise espaciais.....	83
4.4	Procedimentos técnicos e operacionais da pesquisa.....	90
5	FEIRA DE SANTANA: EXPANSÃO URBANA E PRODUÇÃO DE RISCOS... 100	
5.1	Historiografia do espaço urbano: da pastagem à industrialização	101
5.2	Natureza no/do espaço urbano: atuação das políticas habitacionais	109
5.3	Perigos na Princesa do Sertão: Riscos híbridos	131

6	ENTRE SECAS E INUNDAÇÕES: FENÔMENOS CLIMÁTICOS E DESASTRES SOCIOAMBIENTAIS	134
6.1	E o sertão vai virar mar?!	134
6.2	Desastres em Feira de Santana: episódios de alagamentos e inundações	139
6.3	O clima pela preponderância das chuvas.....	156
6.4	Política de saneamento básico: ações de manejo e drenagem das águas pluviais .	168
7	CONDICIONANTES NATURAIS E SUSCETIBILIDADE ÀS INUNDAÇÕES: O DIÁLOGO COM AS VULNERABILIDADES.....	176
7.1	Suscetibilidade às inundações: Aspectos biofísicos do espaço urbano	176
7.2	Suscetibilidade às inundações e alagamentos	195
7.3	Águas de Santana: perigo no entorno dos corpos hídricos	201
7.4	Indicadores sociais de desigualdade: vulnerabilidade e risco socioambiental no contexto urbano	234
8	CONCLUSÃO	274
	REFERÊNCIAS	279
	ANEXO A - ÍNDICE PLUVIOMÉTRICO DE FEIRA DE SANTANA NO PERÍODO DE 1960-2020.....	306
	ANEXO B - RELAÇÃO DOS RESIDENCIAIS CONTRATADOS POR MEIO DO PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA EM FEIRA DE SANTANA ENTRE 2009 E 2014 – FAIXA 1 (ZERO ATÉ 3 SALÁRIOS MÍNIMOS).....	309
	ANEXO C - ATA DE REUNIÃO ACERCA DOS PROBLEMAS VERIFICADOS EM IMÓVEIS CONSTRUÍDOS PELO PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA EM FEIRA DE SANTANA.....	310
	ANEXO D – TRANSBORDAMENTOS E ALAGAMENTOS NA BACIA DO POJUCA - FEIRA DE SANTANA.....	315
	ANEXO E – TRANSBORDAMENTOS E ALAGAMENTOS NA BACIA DO SUBAÉ - FEIRA DE SANTANA.....	317
	ANEXO F – TRANSBORDAMENTOS E ALAGAMENTOS NA BACIA DO JACUÍPE - FEIRA DE SANTANA	319

1 INTRODUÇÃO

As cidades se configuram como a principal forma de materialização humana no espaço. Em termo de representação espacial, são detentoras de ruas, casas, prédios e outras edificações historicamente construídas. São outrossim, foco de políticas habitacionais que, por sua vez, intensificam o crescimento espacial, muitas vezes, de modo indiscriminado.

No atual contexto capitalista, as formas presentes nas cidades são direcionadas para atender aos interesses de um número reduzido de pessoas que são favorecidas com melhores oportunidades. Em situação oposta, encontra-se uma crescente quantidade de cidadãos com dificuldades de terem seus direitos assegurados, como o acesso a serviços essenciais para sua manutenção e sobrevivência.

A produção da cidade, nos moldes do capitalismo industrial, não viabilizou apenas a construção de indústrias modernas, mas também a implementação de uma série de problemas sociais urbanos. Ao observar a paisagem urbana, percebe-se a heterogeneidade entre os modos de vida, as diferentes estruturas das moradias e as desigualdades nas formas de uso e apropriação dos solos para as atividades econômicas. A utilização diferenciada da cidade, revela-se enquanto produto de uma sociedade hierarquizada e desigual, sendo o espaço geográfico a expressão material dessas relações.

Enquanto fruto do modelo econômico, a concentração de renda intensifica a exclusão e a segregação espacial. A carência de políticas e de ações efetivas forçam os grupos sociais menos favorecidos a viverem em espaços ambientalmente frágeis, o que colabora com a degradação ambiental, com o aumento das vulnerabilidades e do grau de exposição às situações de riscos capazes de gerar perdas humanas e materiais.

As cidades concentram questões relacionadas às vulnerabilidades e aos riscos. O grau de ocorrência desses processos pode ser influenciado conforme o delineamento da urbanização, ao longo da história, perpassando pelas estratégias de planejamento adotadas para a cidade. Em documento divulgado pelas Organização das Nações Unidas (NACIONES UNIDAS, 2017), estima-se que 80% da população da América Latina resida em áreas urbanas. Em paralelo, registram-se também índices elevados de vulnerabilidade e risco ambiental, sendo fruto de um processo histórico de exploração e de desigualdade.

Diversas situações de insegurança são vivenciadas pela humanidade cotidianamente. Com frequência somos colocados em situações de vulnerabilidade e de risco que, apesar de concentrar-se no espaço urbano, ocorrem em diferentes lugares e, muitas vezes, de maneira multiescalar. Mas, o que significa viver em situações de vulnerabilidade e de risco

socioambiental? Pode-se afirmar que estas decorrem da relação conflituosa entre a natureza e a sociedade na produção do espaço? Ou seria a natureza primitiva e selvagem a verdadeira portadora das tragédias e injustiças ambientais?

Nos últimos anos, os debates sobre as mudanças climáticas têm ganhado notoriedade e protagonismo na temática ambiental. Todavia, não há consenso científico sobre a origem dessas alterações, sendo atribuídas ora aos ciclos naturais do planeta, ora as intervenções e práticas humanas no sistema ambiental. De todo modo, os desastres associados ao clima, em destaque as secas, as inundações, os alagamentos e os deslizamentos, são historicamente conduzidos por discursos que prezam a culpabilidade à natureza. Esta é apontada enquanto a condutora de fatídicos episódios que geram as perdas materiais e humanas, o que negligencia as relações sociais e camuflam os contextos distintos de vulnerabilidade.

As características geográficas do território brasileiro auxiliam nos elevados índices pluviométricos e na presença de volumosas redes hidrográficas. Entretanto, o que parece ser símbolo de riqueza e prosperidade torna-se, anualmente, o tormento para milhares de famílias em diferentes cidades. O Brasil está entre os quinze maiores países do mundo a concentrar pessoas expostas ao risco de inundação, sendo um dos primeiros da América Latina (UNITED NATIONS, 2020a).

Em março de 2019, os elevados índices pluviométricos inundaram a grande São Paulo e intensificaram o deslizamento. No geral, doze pessoas morreram. Em fevereiro de 2022, a cidade de Petrópolis, na região serrana do Rio de Janeiro, registrou fortes chuvas e destruição. A Defesa Civil do município estimou que, pelo menos, 900 pessoas ficaram desalojadas e mais de 200 vidas chegaram ao fim. Em dezembro de 2021, no sul da Bahia, 163 municípios decretaram situação de emergência após contabilizar a morte de 26 pessoas e mais de 100 mil desabrigados/desalojados. O número acentuado de vítimas ocorreu em meio às chuvas na região, que elevaram o nível dos principais rios, deixando as cidades, construídas no seu entorno, parcialmente inundadas. Em janeiro de 2020, um morador da cidade de Feira de Santana, na Bahia, morreu após ser arrastado por um córrego que transbordou às margens de sua casa. A mídia local informou que a vítima tentava retirar a água do domicílio, em meio à chuva, quando foi surpreendida por um grande volume hídrico, após o rompimento de um muro próximo de onde residia.

Apesar dos casos acima estarem relacionados às chuvas e, por muitas vezes, serem utilizados pelo sensacionalismo midiático enquanto eventos decorrentes das mudanças climáticas, estas não podem ser tratadas como as únicas variáveis de explicação para a exposição social aos agravos climáticos, sobretudo em meio aos problemas urbanos vivenciados na contemporaneidade. O processo de urbanização e o acesso desigual à natureza podem intensificar os danos sociais em meio aos eventos

extremos, principalmente pelas ações voltadas à fragmentação do solo urbano, a ocupação das margens de corpos hídricos e de outros espaços que, aqui, serão abordados sob a ótica da Geografia socioambiental.

É recorrente na literatura, especialmente a nível internacional, a abordagem dos riscos e das vulnerabilidades associada aos fenômenos naturais como, por exemplo, as erupções vulcânicas, terremotos, ciclones, furacões, dentre outros que, muitas vezes não correspondem à realidade brasileira. Com base no relatório sobre os desastres naturais na América Latina e no Caribe (UNITED NATIONS, 2020a), os riscos e as vulnerabilidades no Brasil estão associados às secas, às enchentes, aos movimentos de massa e às queimadas. Entretanto, outros componentes podem ser integrados a partir do momento em que expõem a sociedade a efeitos perigosos, tais como, a fragilidade econômica, os elevados índices de violência, a contaminação dos componentes naturais, as epidemias e, mais recentemente, a *Coronavirus Disease 2019* (COVID-19), pandemia que ceifou mais de 690 mil brasileiros.

Com base no que foi abordado, questiona-se: pode-se afirmar que a urbanização ocorre alastrando riscos e vulnerabilidades? As políticas de crescimento do tecido urbano têm priorizado a preservação da natureza como estratégia à sustentabilidade e à diminuição das vulnerabilidades e dos riscos socioambientais? Essas inquietações tornaram-se ainda mais intensas a partir das reflexões do contexto urbano do município de Feira de Santana, interior da Bahia, sobretudo pelo avanço da mancha urbana para os espaços periféricos da cidade.

Considerada a segunda maior cidade do estado baiano, Feira de Santana (Figura 1) teve sua produção espacial influenciada pelas atividades de agropecuária e de feiras livres que ainda permanecem na região. Em meados do século XX, principalmente a partir da década de 1970, houve o fortalecimento do comércio local e do processo de industrialização, ambos influenciados pela intervenção estatal, em anos anteriores, com as construções das BR-116, BR-324 e do anel viário inserido em torno do que, até então, se constituía a mancha urbana. Nos anos subsequentes, o crescimento da cidade passou a ser influenciado por diversos vetores como, por exemplo, a Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), o Centro Industrial do Subaé (CIS) e a implementação de políticas habitacionais.

Em 2009, o Governo Federal lançou, em âmbito nacional, o Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV), com recursos do Fundo de Arrendamento Residencial (FAR), visando financiar habitações para as famílias com renda mensal de aproximadamente 10 salários mínimos, ou seja, em média R\$ 4.650,00, tendo por base o valor salarial estipulado na época. Feira de Santana foi a única cidade baiana a receber recursos do programa, tanto na primeira

quanto na segunda fase, além de ter sido aquela que teve os mais vultosos investimentos e o maior número de unidades habitacionais entre 2009 e 2014.

A implementação do PMCMV em Feira de Santana é considerada uma das mais recentes iniciativas governamentais que gerou a ampliação da mancha urbana, sobretudo por construir as unidades residenciais em locais considerados periféricos e, até mesmo, ocupando distritos tipicamente rurais. A seleção dos espaços destinados à construção das unidades habitacionais ficava a critério do município, seguindo os ideais urbanísticos do Estatuto da Cidade.

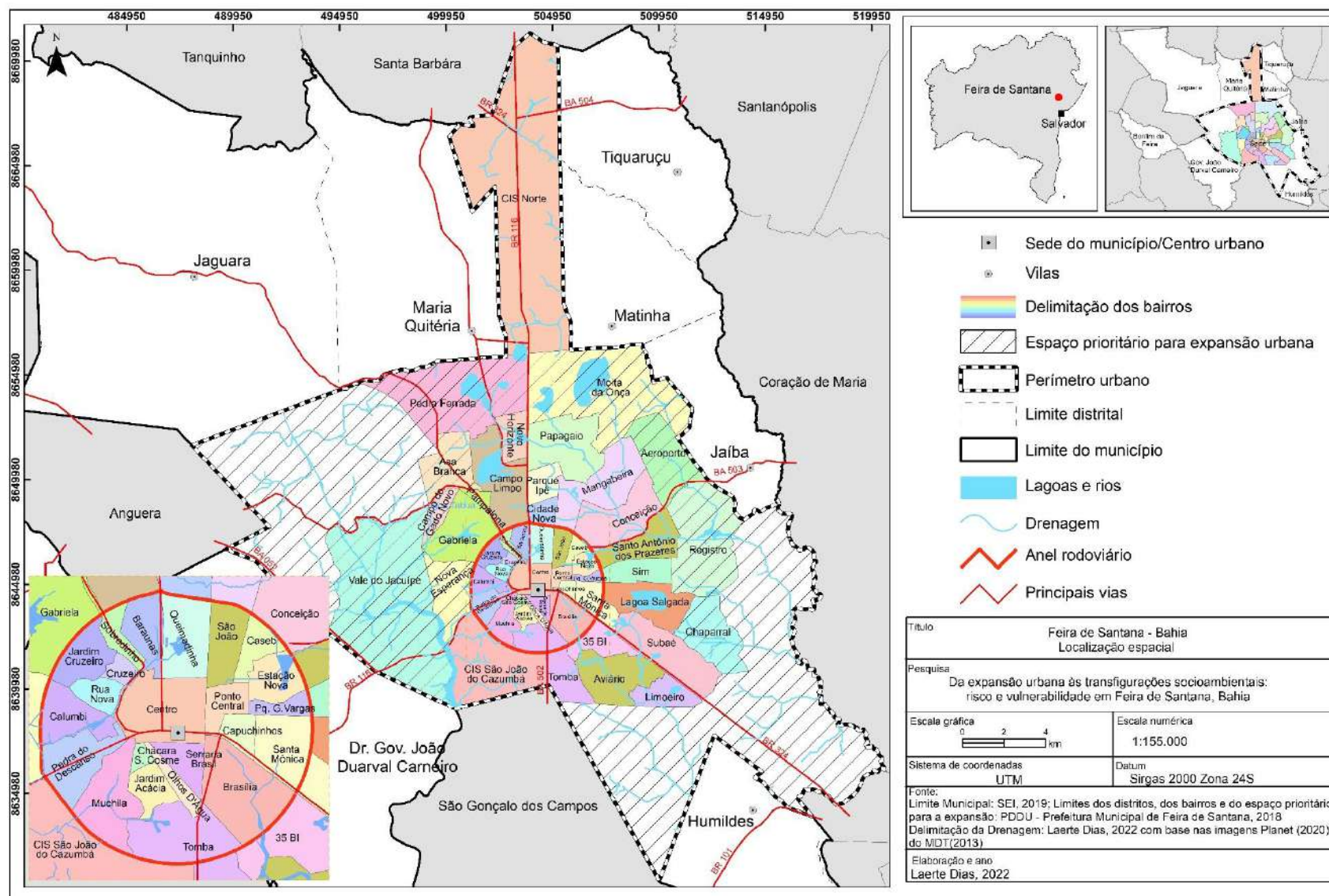
Com o argumento de ser importante estratégia de planejamento e captação de recursos, sancionou-se em julho de 2011 a lei estadual número 035 que instituiu a cidade de Feira de Santana como núcleo central de uma região metropolitana, sob a justificativa de promover o “desenvolvimento socioeconômico integrado, equilibrado e sustentável” (BAHIA, 2011, p. 1).

No ano de 2013 o governo local, por meio da lei complementar número 075, redefine a malha urbana de Feira de Santana. A lei aponta os novos limites interdistritais e do perímetro urbano para viabilizar a criação de seis novos bairros, sendo eles: Vale do Jacuípe, Pedra Ferrada, CIS Norte, Mantiba, Registro e Chaparral (Figura 1). Com isso, tem-se a incorporação de espaços de preservação permanente e de pequenas propriedades e negócios tipicamente rurais ao tecido urbano.

Após 28 anos em relação ao último plano instituído, a Prefeitura Municipal de Feira de Santana (PMFS) publica a Lei complementar número 117/2018 que dispõe sobre o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano e Territorial (PDDU) do Município de Feira de Santana (FEIRA DE SANTANA, 2018). De forma geral, o plano “define diretrizes, indica rumos e traça estratégias de desenvolvimento socioeconômico, cultural e urbano-ambiental” que deverão ser implementados até o ano de 2028 (FEIRA DE SANTANA, 2018, p. 2). Por ser instrumento de planejamento municipal, o PDDU orienta e guia estratégias de gestão territorial, estabelece macrozoneamentos, delimita espaços prioritários à expansão e direciona ações vinculadas a minimizar as vulnerabilidades sociais e os riscos ambientais, especialmente os associados às mudanças climáticas.

A figura 1 destaca a localização do município de Feira de Santana no estado da Bahia, assim como a delimitação dos distritos, dos bairros, dos espaços prioritários para a expansão urbana e do perímetro urbano. Além disso, destaca aspectos referentes às principais vias, ao anel rodoviário e à rede de drenagem.

Figura 1 - Localização espacial de Feira de Santana, Bahia



Do ponto de vista físico-natural, a cidade de Feira de Santana possui relevo com extensas áreas planas, sendo classificadas como tabuleiros interioranos. Essa característica foi de suma importância para o crescimento da mancha urbana, sendo considerada, atualmente, como um dos espaços de maior relevância econômica da cidade. Além disso, cabe enfatizar que Feira de Santana é influenciada por vasta rede de drenagem, sendo que a paisagem urbana é composta por rios, lagoas e riachos que, em sua maioria, estão comprometidos pelo assoreamento e, até mesmo, pela contaminação de suas águas por resíduos urbanos. Percebe-se, na cidade de Feira de Santana, a interconectividade entre sociedade-natureza, que deve ser analisada por um viés holístico capaz de compreender as nuances ao integrar aspectos vinculados à natureza, à urbanização, à vulnerabilidade e aos riscos.

Ao refletir sobre a realidade de Feira de Santana, indaga-se: A urbanização, associada ao crescimento da mancha urbana, intensifica os perigos socioambientais? O avanço do tecido urbano leva em consideração o sistema biofísico? Até que ponto a vulnerabilidade e o risco aos agravos climáticos urbanos decorrem das mudanças climáticas?

Diante das questões levantadas, tem-se por objetivo de pesquisa **analisar o risco e a vulnerabilidade socioambiental às inundações em meio à expansão urbana de Feira de Santana, Bahia**. De modo mais específico pretende-se:

- i. Compreender o avanço do tecido urbano sobre o sistema natural;
- ii. Configurar os aspectos climáticos e a dualidade histórica de convívio em meio às secas e às inundações;
- iii. Avaliar os condicionantes biofísicos e o grau de suscetibilidade às inundações urbanas;
- iv. Caracterizar os lugares e os grupos sociais vulneráveis conforme os perigos atribuídos às inundações.

Apesar de Feira de Santana estar sob a influência do regime semiárido, em faixa de transição climática, a tese pressupõe que tais características não diminuem seu potencial para os eventos associados aos alagamentos e às inundações urbanas, pois, apesar de considerados agravos decorrentes das máximas pluviométricas, revelam as fragilidades na condução do crescimento urbano. O domínio e a produção da natureza foram historicamente conduzidos de modo insustentável e desigual, priorizando grupos sociais específicos em detrimento de outros, o que contribui atualmente para uma exposição social diferenciada aos impactos atribuídos ao clima, sendo capaz de intensificar os riscos em meio às vulnerabilidades. Os desastres decorrentes das inundações urbanas, enquanto síntese dos perigos climáticos, amplia sua

atuação em decorrência da simbiose entre suscetibilidade biofísica e vulnerabilidade social. Esta pode ser discutida a partir da análise sistêmica, baseada em uma série de indicadores socioambientais urbanos.

Para auxiliar nos limiares da pesquisa, recorreu-se às tecnologias da informação com a finalidade de viabilizar os cálculos estatísticos e a confecção dos mapas analíticos que destacam tanto o avanço da mancha urbana quanto as características biofísicas de Feira de Santana para, em um segundo momento, integrá-los, gerando mapas de síntese que revelam a suscetibilidade às inundações. Os dados coletados em órgãos públicos (Federal, Estadual e Municipal) aliaram-se às imagens de satélites de alta resolução e às verificações de campo para conduzir as análises, sem desconsiderar a base teórica. Ressalta-se que o uso de modelos espaciais possibilita integrar e melhor compreender a complexidade do sistema socioambiental urbano, além de subsidiar a tomada de decisão em meio às ações destinadas ao planejamento ambiental, monitoramento e uso do território.

A escolha de Feira de Santana para a análise socioambiental urbana, em diálogo com a vulnerabilidade, a suscetibilidade e o risco, decorre do fato de já se ter conhecimento prévio da realidade local, o que se constitui como característica relevante à pesquisa. É importante frisar que há discussões relacionadas à expansão urbana e às questões ambientais em Feira de Santana. Entretanto, até o presente momento, pesquisas vinculadas à vulnerabilidade e ao risco socioambiental às inundações, nesta cidade, são desconhecidas, especialmente do ponto de vista da Geografia.

Ressalta-se que a cidade de Feira de Santana está em pleno processo de expansão da mancha urbana, sendo importante avaliar de que maneira o sistema natural tem sido alterado em prol do crescimento econômico. Trata-se de uma abordagem de cunho eminentemente geográfica, pensada e executada com base científica. Prima em desenvolver o campo do conhecimento socioambiental e, para tanto, inferir problemas e sugestões.

No contexto estrutural, a pesquisa está organizada em seis seções, para além da introdução e das conclusões. A introdução é responsável pela apresentação da pesquisa, trazendo uma breve discussão da temática, as questões norteadoras e os objetivos.

Na seção 2 foi realizada a reflexão teórica sobre a amplitude conceitual da palavra natureza, sendo sua compreensão influenciada pelo contexto histórico da ciência e pelos ideais econômicos. Tal discussão alia-se à problemática ambiental vivenciada na contemporaneidade, sendo fruto do descompasso entre o tempo da natureza e o modelo de produção capitalista. A seção encerra-se com a temática socioambiental urbana, sendo as cidades geridas por diferentes agentes sociais que conduzem as diferentes formas de apropriação e uso do solo.

A seção 3 aborda a amplitude conceitual do risco e da vulnerabilidade, direcionando as concepções adotadas para a pesquisa. Alia-se a temática ao debate sobre as mudanças climáticas e os eventos extremos, algo que pode ser incluído nos planejamentos urbanos a fim de minimizar os impactos.

Estado da arte e o arcabouço metodológico compõem a seção 4. Discorre-se as etapas da pesquisa, lista os indicadores socioambientais, inseridos no banco de dados em ambiente SIG, o processamento de imagens via sensoriamento remoto, a geração do índice de vegetação, o uso das imagens *Planet* e da lógica *fuzzy* (método utilizado para a integração dos dados).

Tem-se os resultados da pesquisa a partir da seção 5. Inicialmente, destaca-se o histórico da cidade de Feira de Santana, com ênfase no uso da natureza por diferentes agentes produtores do espaço urbano, especialmente o Estado e o capital imobiliário. Aqui, ressalta-se também a amplitude e a sobreposição dos diversos perigos e riscos da cidade.

Na seção 6, aborda-se a completude entre a escassez e abundância hídrica do semiárido, apontando os condicionantes climáticos de Feira de Santana, assim como os episódios de alagamentos e inundações portadores dos desastres. Além disso, descreve a política de saneamento básico enquanto estratégia de planejamento destinada à drenagem das águas pluviais urbanas.

Na seção 7, destacam-se as classes de suscetibilidade às inundações, definidas a partir dos mapas analíticos dos componentes biofísicos, integrando-as com a vulnerabilidade social, que também foi avaliada ao longo do tópico. Desta forma, aponta-se os principais lugares expostos ao risco de inundação. Por fim, estão postas as conclusões com a síntese dos resultados e as referências bibliográficas que nortearam a pesquisa e o estado da arte.

2 ESPAÇO URBANO E DEGRADAÇÃO SOCIOAMBIENTAL: NATUREZA E DOMINAÇÃO SOCIAL

Qual o conceito de natureza? Seria possível encontrar uma concepção capaz de abarcar toda sua essência e amplitude? Pode-se pensar, no atual estágio de evolução humana, com todo conhecimento técnico e científico, em uma natureza natural que resista à dominação do ser social? Ou ainda, que a presença humana, em qualquer estágio de seu desenvolvimento ao longo da história, induz a natureza a encontrar uma nova fonte de reestruturação e equilíbrio, por serem pares dialéticos e, ao mesmo tempo, uma só unidade? Esses questionamentos foram suscitados ao refletir sobre o papel da natureza na história humana.

Longe de trazer um modelo pronto de respostas às questões acima, percebe-se que os problemas ambientais, vivenciados na contemporaneidade, resultam das diferentes formas de compreensão e dominação social dos componentes naturais ao longo do tempo. E, nesse contexto, a Geografia possui papel central nas discussões, pois trata-se da ciência que estuda o espaço geográfico enquanto produto das transformações e modificações que as sociedades impõem à natureza. Assim, a seção traz reflexões referentes à visão de natureza ao longo da história e sua influência nos debates e na apropriação do meio ambiente, especialmente na cidade contemporânea.

2.1 A Natureza ao longo da história: da unidade à dicotomia

Desde os primórdios, a natureza foi alvo de questionamentos pelo ser humano. As visões eram das mais diversas e refletiam o estágio de conhecimento até então alcançado. Saraiva (1999) destaca algumas dessas perspectivas, sendo elas relacionadas ao temor, à harmonia, ao controle, à degradação e à recuperação (a busca pela sustentabilidade). De fato, a natureza sempre foi tida como fonte essencial à sobrevivência, a porção do planeta na qual é possível adquirir bens essenciais à manutenção da vida.

Para os primitivos, por exemplo, a natureza representava a essência do viver, não era separada do humano, pois ambos estavam submetidos à mesma dinâmica. De acordo com Ely (2006, p. 136)

O homem primitivo imagina espontaneamente as causas ocultas e as forças invisíveis que controlam a vida através de uma analogia com o comportamento humano, assim a alegria, a tristeza, a raiva, as decepções, as faturas ou as carências são manifestações desse comportamento que também são vistas nas chuvas, nas secas, nos ventos, na fertilidade da terra, nas erupções vulcânicas, nos trovões ou em quaisquer outras manifestações físicas dos chamados fenômenos naturais.

Ao longo dos períodos da história (da antiguidade à modernidade), a concepção de natureza modifica-se a partir do momento em que ocorre uma reflexão direta sobre sua representação no mundo. De modo geral, os gregos enxergavam a natureza como sinônimo de perfeição. Algo que não deveria ser combatido, pois reunia todas as qualidades originais existentes, organizadas e estudadas hierarquicamente. A natureza é contemplada como a arte perfeita, sobretudo por ser moldada por ela mesma. Para alguns, refere-se à personificação de uma Deusa que guarda segredos impenetráveis e distantes da capacidade cognitiva do conhecimento humano.

Na antiguidade, a visão romântica da natureza era sustentada pelo conteúdo mitológico criado pelas culturas grego-europeias. Logo, não passava de fenômenos inexplicáveis, cuja razão não conseguia ser extraída para além dos mitos. Para Hadot (2004), o desvelar dos “segredos da natureza” esbarrava-se na oposição prática entre o visível, manifestação exterior da natureza captada pelo olhar humano, e o invisível, ou seja, o que se esconde por trás da aparência, a verdadeira essência que, até então, era pouco compreendida.

Diante do seu comportamento instável, a natureza emitia medo e sustentava os contos e as lendas obscuras e duvidosas. A imprevisibilidade das tempestades, das secas, dos terremotos e de outros perigos naturais não era vista como normalidade, e sim resultante das falhas humanas para com os deuses (MARANDOLA JUNIOR, 2008).

A natureza começa a ser verdadeiramente posta em xeque com o avanço da Filosofia. Os filósofos gregos começam a buscar os princípios gerais do conhecimento. Dentre eles, destacam-se a origem do ser e a diferença entre a aparência e a essência. Logo, a natureza (*physis*) é concebida como a verdadeira realidade e dela fazem parte os humanos e as instituições sociais. Com isso, defende-se que os humanos podem e devem conhecer a natureza, pois “são feitos dos mesmos elementos que ela e participam da mesma inteligência que a habita e dirige” (CHAUÍ, 2000, p. 142).

Com o avanço da história e dos pressupostos judaico-cristãos, chega-se à Idade Média. O pensamento dominante, baseava-se na fé e nada poderia ocorrer senão pelas mãos divinas que traçavam e legislavam a atuação de todas as coisas sobre a superfície. Nessa perspectiva, o funcionamento da natureza e dos fenômenos naturais, tais como, terremotos e vendavais, ocorriam graças à inteligência superior de um Deus que ordenava e orquestrava tudo que existe.

Para o pensamento reinante na época medieval, a natureza “foi dada por Deus ao homem, para que ele dominasse e tirasse dela tudo o que precisasse para viver” (SPRINGER, 2010, p. 162). É nessa postura de separar “a criação da criatura” que ensejam os primeiros indícios da separação homem-natureza. Diferente da postura dos filósofos gregos, observa-se o

retorno às explicações místicas e dogmáticas, na qual justifica os eventos naturais perigosos como castigo divino aos pecados dos homens.

A transição entre o modo de pensar da Idade Média para a Idade Moderna é influenciada por uma série de acontecimentos históricos. As novas teorias emergem em meio às grandes navegações, com a ocupação de terras para além do velho mundo e do fortalecimento do modo de produção capitalista. O conhecimento científico passa a iluminar a Era das Trevas e a consagrar o ser humano enquanto portador da verdade por meio da razão. Esta forma de pensar é também direcionada a atender e justificar a nova lógica de exploração e dominação dos homens sobre os homens e dos homens sobre a natureza.

Nesse contexto, a natureza ultrapassa a visão de algo orgânico, vivo e espiritual para ser objeto de dominação, manipulação e experimento. De modo geral, as explicações da realidade nos séculos XVII, XVIII e XIX, baseavam-se nas ideias defendidas na teoria matemática de Isaac Newton, na filosofia de René Descartes e na metodologia científica por Francis Bacon (CAPRA, 1982). Esses autores contribuíram para a concepção material, mecanicista e linear do pensamento científico, fato esse também utilizado no direcionamento dos estudos voltados para a natureza.

Segundo Capra (1982, p. 42), “o objetivo da ciência passou a ser aquele conhecimento que pode ser usado para dominar e controlar a natureza”. Ainda segundo o autor, “a drástica mudança na imagem da natureza, de organismo para máquina, teve um poderoso efeito sobre a atitude das pessoas em relação ao meio ambiente natural”. Essa perspectiva é utilizada até os dias atuais na qual “ciência e tecnologia buscam sobretudo fins profundamente antiecológicos” (CAPRA, 1982, p. 42).

Apesar dos avanços significativos da então denominada Revolução Científica, a concepção de natureza segue a lógica cartesiana¹. Comparada a uma máquina, resume-se a componentes inseridos na superfície de modo isolado e sem conexão. Os elementos naturais funcionam como peças de uma engrenagem, na qual cada uma é posta a serviço do avanço material da sociedade. Ao ser mecanizada, a natureza torna-se recurso passível de exploração técnica. Assim, as novas concepções de Universo linear e sincrônico estendem-se ao meio natural a partir de leis matemáticas, com relações mensuráveis e calculáveis. O ser humano passa a ser o inventor, o experimentador, o curioso, o inquieto, o ativo na sua habilidade manual, assim, cria formas para dar um novo sentido à natureza (SPRINGER, 2010).

¹ Esse modelo também originou a fragmentação do conhecimento

A relação de externalidade entre a alma (natureza) e o corpo (ser humano) ganha força em meio ao avanço da ciência. Além disso, tem-se o distanciamento dos homens entre si, divididos em segmentos sociais específicos, e da própria natureza que deixa de ser unidade e passa a ser fragmentada, desarticulada, reduzida a membros com características individuais e a serviço das ações humanas.

Essa mesma concepção chega ao século XIX, sendo intensificada e absorvida ao longo das Revoluções Industriais. Impera-se a razão técnica, o saber compartimentado e direcionado ao aumento da produtividade. À medida que a burguesia intensifica as relações capitalistas, a natureza é reduzida a fonte de recursos passíveis de controle e dominação. Nesse contexto, o olhar social é induzido a enxergar a redenção da natureza ao homem que, por sua vez, se coloca superior aos eventos naturais. Afinal, a imagem da natureza como organismo vivo e em equilíbrio impõe restrições ao modelo cultural em ascensão, sendo um limite ao progresso e aos ideais capitalistas.

O conhecimento científico alcançado durante a Idade Moderna, influenciado pelos avanços alcançados na física newtoniana, começa a ser questionado no final do século XIX. As mudanças englobam uma crise do pensamento dominante e o nascimento de novos paradigmas (CAPRA, 1982). As discussões ensejadas na Física, Química e Biologia irão influenciar outras áreas do conhecimento. E, nesse limiar, na própria compreensão do que se vê enquanto natureza. Dentre os principais influenciadores dessa revolução científica, pode-se destacar os avanços da eletrodinâmica nas discussões de Clerk Maxwell e as ideias de evolução, mudança, crescimento e desenvolvimento natural de Charles Darwin. Esse último, em especial, compeliu

os cientistas a abandonarem a concepção cartesiana segundo a qual o mundo era uma máquina inteiramente construída pelas mãos do Criador. O universo, pelo contrário, devia ser descrito como um sistema em evolução e em permanente mudança, no qual estruturas complexas se desenvolviam a partir de formas mais simples. (CAPRA, 1982, p. 57).

No século XX, destacam-se as teorias da relatividade e da quântica de Albert Einstein. A noção de espaço e tempo absolutos, as partículas sólidas elementares, a natureza estritamente causal dos fenômenos físicos e a descrição objetiva da natureza não poderiam ser descritas pelo paradigma dominante no século XIX. Deste modo, a visão de mundo que está surgindo caracteriza-se por palavras como orgânica, holística e ecológica. O Universo deixa de ser visto como máquina, composto de infinitas peças, para ser descrito como um todo dinâmico, indivisível, cujas partes estão essencialmente interconectadas (CAPRA, 1982).

É inegável as mudanças que a Física moderna proporcionou no fazer científico. As teorias inovadoras trouxeram incertezas e inseguranças ao pensamento cartesiano. As mudanças não só ocorreram nos pesquisadores voltados às ciências aplicadas, mas também para aqueles pensadores que se questionavam sobre as implicações filosóficas que este novo pensar traria na compreensão da realidade e da natureza (SPRINGER, 2010).

Todavia, os avanços do conhecimento científico não significaram mudanças da mentalidade construída em séculos anteriores. A natureza permanece sendo utilizada como máquina e a principal consequência são os problemas ambientais vivenciados na contemporaneidade.

Ao retomar os questionamentos realizados no início da seção, percebe-se, até então, que o conceito de natureza, ou melhor, a compreensão que se cria sobre seu funcionamento, é influenciada tanto pelo contexto histórico quanto pelos interesses sociais estabelecidos. Ao refletir sobre o que é natureza, torna-se possível encontrar muitas respostas, dependendo do grupo humano, do tipo de sociedade, ou da classe social. Gonçalves (2018, p. 23), afirma que “toda sociedade, toda cultura cria, inventa, institui uma determinada ideia de natureza”. Na perspectiva do autor, por ser uma invenção humana, o conceito de natureza não é natural, sendo essencial compreendê-lo a partir da sociedade que o instituiu.

Para Springer (2010, p. 168), a ideia de natureza

é subjetiva e não podemos considerá-la como verdade absoluta, externa ao homem; ela é criada por ele dentro de um contexto histórico, filosófico e geográfico específico. Em tempo algum ela é o que é; a Natureza é o que os homens denominam que ela seja, uma vez que: conceito ou definição nada mais é do que uma construção humana. E a partir desta construção humana estabelecemos formas de concebê-la e de nos relacionarmos com ela.

Mesmo sendo alimentado pelo imaginário humano, o retorno à natureza primária é impraticável. Pode-se afirmar que não existe natureza natural, pois além das modificações humanas no decorrer do tempo, o fato de refletir sobre ela revela o seu caráter social. Como aponta Gonçalves (2018), dominar a natureza, domesticar suas ações e implementar sobre ela a primazia da superioridade foram tarefas significativas para os avanços da produção capitalista. Colocar o ser humano como não natural foi e é essencial para controlar a natureza e o próprio homem.

Há duas concepções atuantes, dialeticamente, que engendram o fim, em definitivo, da natureza primária. A primeira é de origem biofísica, pois o lançamento de poluentes e as alterações incessantes nas formas de uso e ocupação do solo geram mudanças no sistema natural. Tais ações ocorrem diariamente e são comprovadas por relatórios técnicos que

demonstram o grau de impacto causado pelo ser humano no meio ambiente. Para exemplificar, tem-se as convenções internacionais como a de Estocolmo em 1972, a Eco-92, a Rio+10 em 2002 e a Rio+20 em 2012. Todas resultaram em planos e metas a serem implementadas para minimizar as alterações no sistema natural. Os encontros demonstram o reconhecimento humano dos impactos negativos ao ambiente.

Contudo, as ações práticas e efetivas de recuperação da natureza esbarram-se no segundo princípio, o de origem persuasivo-simbólico. A partir do discurso e dos atos implementados, sobretudo em busca da maximização do lucro, a sociedade capitalista induz, propositalmente, que a natureza, ou qualquer aspecto ligado a ela, represente o retrocesso, o retorno ao primitivo, ao homem selvagem, à ausência de progresso e de crescimento econômico. Fortalece, assim, o individualismo e a permanência da sociedade de consumo, na qual a origem do ser baseia-se no ter, ou seja, no poder de compra. Como consequência, tem-se uma sociedade de excluídos, em que poucos têm acesso aos bens da natureza e que vivem em situação de segregação e de vulnerabilidade. Considera-se que, os princípios colocados acima estão na base do que se convencionou a chamar de crise ambiental.

2.2 A questão ambiental e o descompasso entre os tempos

Os problemas vinculados às relações estabelecidas entre a sociedade e a natureza não são recentes. Historiadores descrevem uma série de práticas predatórias exercidas pela sociedade e que precedem a própria Revolução Industrial, tais como os desmatamentos na Grécia Antiga e a perda de recursos biológicos na Europa Medieval (OLIVEIRA; MONTEZUMA, 2011). Entretanto, tais ações eram pouco questionadas por sua pequena magnitude e os debates sobre as questões ambientais eram inexistentes ou estavam centrados nos eventos incontroláveis da natureza que interferiam na dinâmica social, tais como o vulcanismo e o tectonismo. Há que se referir também ao predomínio de riscos advindos da atmosfera que, por sua vez, sofrem o revés da sociedade, tais como os incêndios, as inundações e os alagamentos provocados pelas tempestades.

A partir de 1960, alguns movimentos eclodem mundialmente, colocando as questões ambientais na pauta dos eventos científicos. Pode-se afirmar que a mudança de pensamento decorre graças ao aumento da escala geográfica em que os impactos negativos passam a ocorrer. Afinal, a natureza não possui fronteiras capazes de limitar a propagação dos poluentes. Logo, os problemas de âmbito local passam a ser globais e, até mesmo, os recursos classificados como renováveis começam a demonstrar limites de uso e exploração.

Diante desse limiar, o próprio entendimento sobre a questão ambiental passa a ser questionado, pois não mais admite-se a concepção do termo para enfatizar, exclusivamente, os fenômenos naturais. Mendonça (2009), destaca que, no presente, ambiente ou, mais precisamente, as questões ambientais, referem-se aos problemas derivados da interação sociedade e natureza. Tal perspectiva, difere completamente da conotação naturalista aplicada no século XIX e início do século XX. Colocando-se como desafio para o conhecimento científico e, particularmente, para a ciência geográfica, uma vez que revela as contradições e a linha tênue entre a exploração da natureza, as necessidades humanas e a busca por uma lógica de produção sustentável.

À medida que o tempo histórico é construído, a configuração territorial modifica-se pela ação humana, que substitui os elementos naturais por objetos inteiramente humanizados e dotados de intencionalidades. De acordo com Santos (2009), a principal forma de relação entre a sociedade e a natureza é mediada pela técnica, compreendida como “um conjunto de meios instrumentais e sociais, com os quais o homem realiza sua vida, produz e, ao mesmo tempo, cria espaço” (SANTOS, 2009, p. 29).

É por meio da técnica que ocorre a transfiguração da natureza primária em espaço socialmente construído. O tempo dos ecossistemas passa a ser pressionado pelo tempo do homem, milimetricamente cronometrado e intensificado para produzir objetos capazes de atender aos interesses sociais. O descompasso entre o “tempo lento”² da natureza e o “tempo rápido”³ da ação humana é compensado pela implementação da técnica que, apropriada pela lógica hegemônica, visa à maximização do lucro a curto prazo. O aumento da produção agrícola, a partir da biotecnologia, e a extração da madeira e de minerais demonstram o quanto a sociedade impõe ritmos acelerados ao meio que, naturalmente, não ocorreriam.

O tempo social tende a intensificar a concentração de poluentes que comprometem, não só a dinâmica da natureza, mas, sobretudo, a própria sobrevivência humana. O uso indiscriminado do solo e da exploração das reservas de minérios, intensificam a degradação, esgotam sua disponibilidade e afetam as condições de regeneração dos ecossistemas. Os impactos negativos à saúde humana são inúmeros, sobretudo por atingir, com maior intensidade, as classes menos favorecidas, ampliando a pobreza e reduzindo a qualidade de

² Aspas nosso. Mendonça (2004a) chama a atenção que, apesar do tempo lento e do tempo rápido serem destinados, respectivamente, à natureza e à sociedade, torna-se possível identificar seu oposto. Aspectos como furacões e terremotos demonstram o tempo rápido da natureza, enquanto a pobreza e a miséria demonstram que parte da sociedade compõe o tempo lento, uma vez que são excluídas da rapidez econômica.

³ Idem

vida. Logo, “a problemática ambiental não é ideologicamente neutra nem é alheia a interesses econômicos e sociais” (LEFF, 2010, p. 64).

A então chamada crise ambiental revela-se, verdadeiramente, como uma crise de civilização, a crise da razão, questionando a lógica econômica e a dominação tecnológica (LEFF, 2010). Os efeitos no espaço relacionam-se às estratégias político-econômicas orquestradas por um viés de privatização dos recursos, atingindo desigualmente regiões e grupos sociais. Desta forma, a questão ambiental vivenciada no século XXI revela-se como produto das contradições entre a (re)produção social e a concepção de uso da natureza.

Para Mendonça (2009), a relevância atribuída à dimensão social, nas questões ambientais, justifica a utilização do termo socioambiental que não só ressalta historicamente a presença humana, mas, também, a necessidade da ciência em buscar preceitos filosóficos e sociais para compreender a realidade. Nessas condições, nota-se que “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). As pesquisas elaboradas em conformidade com a proposta socioambiental devem emanar de contextos em que situações conflituosas, decorrentes entre a sociedade e a natureza, explicitem a degradação de ambas. Assim, a identificação e a análise intrínseca tornam-se essenciais nesses estudos.

Buscar soluções para os problemas ambientais não deve estar vinculada a visões conservacionistas e radicais, baseadas no retorno aos ideais naturalistas. A adoção de medidas eficazes esbarra-se na dificuldade em estabelecer o ponto de equilíbrio entre as atividades humanas, a equidade social e a conservação da natureza. Afinal, os interesses do capital sobre o espaço, ao transformar o valor de uso da riqueza natural em valor de troca, remetem-se diretamente a implementar ações capazes de maximizar os bens e serviços, sejam eles ecologicamente corretos ou não.

Leff (2010) e Gonçalves (2018), apontam que é necessário haver uma série de mudanças nas relações de produção, construindo e inserindo novas racionalidades ambientais. A proposta é redefinir os paradigmas que envolvem a ideia atual de crescimento econômico sem considerar a atuação de um desenvolvimento equitativo, sustentável e duradouro.

Porém, torna-se necessário ir para além da concepção de desenvolvimento implementada na sociedade capitalista, especialmente do adjetivo incorporado para abarcar as questões ambientais, ou seja, o chamado desenvolvimento sustentável. Termo promulgado em diversos meios de comunicação que, de modo arbitrário e estanque, surge como a salvação para

a humanidade por, supostamente, demonstrar medidas capazes de erradicar os problemas socioambientais.

Para promover estratégias de redução dos impactos negativos à natureza e guiar as diretrizes de ocupação territorial, algumas iniciativas são definidas no âmbito político. No Brasil, documentos de caráter ambiental são registrados desde o império, nas primeiras décadas de 1800 (SANTOS, 2004). A concretude normativa apenas ocorreu a partir de 1930 com o Código de Águas. Atualmente, a Legislação Ambiental Brasileira abrange uma gama de propostas, dentre elas, as que instituem sobre o Código Florestal, a Política Nacional de Recursos Hídricos e o Sistema Nacional de Unidades de Conservação. Pode-se incluir também as diversas estratégias vinculadas aos zoneamentos e ao ordenamento territorial, respeitadas as escalas e seus objetivos de análise.

No que se refere às estratégias do planejamento, Santos (2004) aponta que estas refletem o quadro complexo dos acontecimentos históricos, das conjunturas políticas e das situações econômicas do país. As estratégias vinculadas a atender a lógica de mercado põem limitações entre a teoria e a prática de preservação da natureza, sendo estratégias que desconsideram a amplitude conceitual que envolve os estudos ambientais, sobretudo no espaço urbano.

2.3 Cidade e privatização da natureza: desafios para superar a crise ambiental

Cidade, representação espacial de maior feito da espécie humana. Símbolo de riqueza, de modernidade e de progresso. É a materialização do trabalho social sobre a natureza selvagem. A síntese do que o homem é capaz de produzir para atender suas necessidades vinculadas à habitação, ao labor, à cultura e a outras tantas atividades básicas, ou não, de sobrevivência. Ao mesmo tempo, a cidade é locus de pobreza, miséria, exclusão e segregação. É nela que se concentram as vulnerabilidades e as situações de risco socioambiental. Não apenas por sua concentração populacional, mas, sobretudo por ser o produto de práticas sociais que, por séculos, desconsiderou o sistema natural e reforçou o acesso desigual para os seus habitantes. Essa é a cidade que chega ao século XXI. Produto histórico de um espaço orquestrado pelos ideais capitalistas que, por sua vez, fragmenta e fortalece o uso diferenciado do que foi construído socialmente a partir da natureza.

Pensar a cidade, enquanto espaço urbano em constante processo de mudança, é admitir que seu crescimento ultrapassa a ideia de avanço aleatório e gradativo dos limites territoriais. É apreender que sua expansão perpassa por ações dirimidas por agentes sociais que guiam a lógica de planejamento e de ordenamento. Com isso, entende-se que os problemas urbanos

existentes na cidade são decorrentes de práticas humanas de valorização diferenciada do espaço. Ao discutir as questões ambientais, especialmente as vinculadas às situações de vulnerabilidade e de risco, deve-se evitar o discurso voltado à naturalização das desigualdades e considerar que estas desenvolvem-se no limiar de um sistema de produção que só se sustenta implementando estruturas de acesso limitado.

Mendonça (2010a, p. 155) destaca que os problemas socioambientais urbanos “testemunham as graves falhas de um processo parcial e excludente”, prevalecendo o “interesse econômico e político na condução do desenvolvimento urbano e regional”. Tais aspectos marcam historicamente as cidades brasileiras e reforçam a inconsistência em considerar o processo de urbanização como algo espontâneo e aleatório, uma vez que este reflete a atuação dos mecanismos de mercado, especialmente ao selecionar os espaços de ação prioritária para criação de infraestrutura (SANTOS, 2013).

Para ampliar a análise e compreender a formação e a permanência das condições socioambientais degradantes nas cidades, recorreu-se às discussões postas por Corrêa (1995). Para o autor, são cinco os agentes sociais que atuam no espaço urbano: os proprietários dos meios de produção, sobretudo os de segmento industrial; os proprietários fundiários; os promotores imobiliários; o Estado; e os grupos sociais excluídos. De forma geral, cabe aos três primeiros assegurar as condições favoráveis à produção e reprodução do capital, atendendo aos interesses dos grupos dominantes, promovendo a valorização diferenciada da terra com vista no processo de acumulação.

O Estado, por ser capitalista, legitima e cria as condições necessárias de infraestrutura que possam atender às grandes corporações e parte da população em geral. Longe de ser uma instituição criada para e pelo povo, o Estado prioriza interesses econômicos e políticos (CAMPOS, C.; CAMPOS, R.; CASTILHOS, 2015; CORRÊA, 1995; WOOD, 2014; MASCARO, 2013). Sua atuação possibilita reconhecê-lo enquanto “grande industrial, consumidor do espaço, proprietário fundiário e promotor imobiliário, sendo também um agente regulador do uso do solo” (CORRÊA, 1995, p.24). Além disso, atua na elaboração de leis, normas e define regras de financiamento habitacional por meio das políticas de crédito. Aspectos estes que podem ser vislumbrados no espaço urbano de Feira de Santana, a partir dos conjuntos habitacionais e da atuação do PMCMV (ARAÚJO, 2016; SANTO, 2012).

Mas, como se caracteriza o quinto grupo definido por Corrêa (1995)? Ora, os excluídos representam uma parcela significativa da população que ocupa os espaços desvalorizados pelos outros agentes. São aqueles que invadem terras públicas e privadas, geralmente distantes do centro e dotadas de inseguranças, demonstrando que também querem viver na cidade e ter

direitos sobre ela. Compõem os indivíduos que não atingiram renda suficiente para ter acesso à moradia em locais seguros, que são dependentes da autoconstrução em locais naturalmente frágeis e passíveis de risco. A carência no modelo de ocupação leva a outros problemas vinculados “à subnutrição, às doenças, ao baixo nível de escolaridade, ao desemprego ou subemprego” (CORRÊA, 1995, p. 24). Aspectos estes que, por sua vez, podem ser sistematizados a partir da vulnerabilidade social.

Estas análises têm como propósito não apenas dar ênfase à compreensão de cidade adotada para a pesquisa, mas, especialmente, contribuir para desmistificar e distanciar da ótica proliferada de colocar a culpa dos problemas socioambientais na população marginalizada e excluída. É reforçar que os grupos sociais de baixa renda que residem em espaços passíveis de desastres não os ocupam por uma questão de escolha. Trata-se, muitas vezes, da única alternativa que, por sua vez, é fruto de uma lógica econômica e política desfavorável, que enaltece o valor de troca e a obtenção do lucro sob as necessidades reais de sobrevivência. Parte-se do princípio que tais contextos são decorrentes de estratégias construídas historicamente sobre o espaço, resultantes de uma lógica desigual de (re)produção.

O processo de urbanização e o crescimento exponencial das cidades, intermediadas pelo capital, implicam na formação de espaços desiguais. Alvarez (2016) destaca que apesar do espaço urbano ser produzido socialmente, sua apropriação ocorre de forma privada e seletiva, já que para ter direito a construir no solo da cidade é necessário pagar por ele. Para aqueles que ficam à mercê do capital e que precisam de uma fração de terra para habitar, as alternativas são restritas, restando a ocupação de espaços vulneráveis os quais são sempre dotados de riscos socioambientais.

De acordo com Carlos (2013), a utilização do solo urbano é disputada por vários segmentos sociais, o que gera conflitos entre os indivíduos. Com isso, as questões de maior enfrentamento nas cidades podem ser associadas à relação intrínseca entre as características do terreno que se ocupa, o perfil social dos ocupantes, as formas de uso e as ações estabelecidas no espaço.

Enquanto a classe de maior renda habita nos melhores espaços, sejam os mais próximos ou distantes do centro, restam para a população mais carente as zonas centrais deterioradas e as mais distantes, onde os terrenos são baratos e passíveis de invasão. Essa composição espacial remete a pensar na segregação discutida por Corrêa (1995) e Alvarez (2016), na qual se expressa na morfologia profundamente desigual das habitações, na dificuldade à centralidade urbana e aos serviços sociais.

Os problemas urbanos nada mais são que problemas sociais gerados pela própria racionalidade humana imposta pelo atual modelo econômico sendo, ao mesmo tempo, um reflexo e um condicionante social. Desta maneira, percebe-se que “a crise ecológica com a qual nos confrontamos, entre outras crises reveladoras do mundo moderno, é um processo social por excelência” (CARLOS, 2015, p. 45) e não cabe à natureza a culpa e a responsabilidade por ela. “Atribui-se à natureza uma responsabilidade que, na verdade, cabe aos homens, o que evita que se ressalte a culpa destes últimos e faz com que o risco ou a crise sejam aceitos como uma fatalidade diante da qual nada se pode fazer” (VEYRET, 2007, p. 13).

Questões relacionadas à exclusão social, à degradação da natureza e aos conflitos socioambientais, especialmente no espaço urbano, têm sido reforçadas a partir dos debates acerca da (in)justiça ambiental (ACSELRAD, 2010; ORSI, 2009; SOUZA, 2019); justiça espacial (CARLOS; PADUA; ALVES, 2017), sofrimento ambiental (ITURRALDE, 2015; SOUZA, 2019) e risco socioambiental, este último discutido a seguir. Resguardada as suas particularidades, nota-se pontos em comum entre os termos, pois ressaltam a desigualdade na distribuição das riquezas e dos malefícios à sociedade. Além disso, reforçam a busca por maior equidade, pelo direito de viver, de usufruir dos recursos naturais e da cidade enquanto valor de uso. Estes, por sua vez, consistem em desafios a serem alcançados pela sociedade contemporânea.

3 RISCO E VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL: A NATUREZA CLIMÁTICA DOS EVENTOS EXTREMOS

As pesquisas relacionadas ao estudo dos riscos podem ser vislumbradas em diferentes campos do conhecimento científico. Seja na Filosofia, Sociologia, Geologia, Geografia, Economia, a palavra risco parece ter a conotação chave para demonstrar as situações que podem comprometer o equilíbrio de algo ou alguém. Por esta amplitude transdisciplinar, encontra-se na literatura diferentes concepções sobre o risco, pois trata-se de um termo plural e polissêmico.

Para compreender a origem dos riscos na sociedade, recorreu-se aos trabalhos de dois sociólogos: Anthony Giddens e Ulrich Beck. Ambos analisam a natureza dos riscos na modernidade, sem perder de vista o trinômio capitalismo-industrialização-globalização. Amparados por uma escala global, a discussão posta pelos autores possibilita compreender o aumento gradativo dos riscos, seus processos de sobreposição e a necessidade em analisá-los a partir de uma visão ampla e integrada.

O avanço e o crescimento das instituições sociais modernas criaram oportunidades significativas para o desenvolvimento das técnicas. Estas foram postas como sendo o único meio para a obtenção de recursos capazes de gerar maior confiabilidade e segurança no desenrolar da vida. Contudo, ao mesmo instante que proporcionam êxitos na produção espacial, a lógica de dominação, imposta ao uso das técnicas, vai deixando transparecer seu lado sombrio. A ideia de progresso, enquanto abandono às práticas tradicionais de manejo para com natureza, converte-se, a si mesma, em conflitos e prejuízos sociais.

Ao gerar riquezas, cria-se sistematicamente os caminhos para a produção social dos riscos (BECK, 2011). A implementação do trabalho industrial degradante, o uso do poder político totalitário e a força destrutiva ao meio ambiente demonstram as consequências negativas da modernidade. Giddens (1991) aponta que, atualmente, vivemos em um mundo carregado de perigos e riscos decorrentes da implementação de uma lógica radical moderna.

Todavia, os riscos sempre existiram na história da sociedade e nem sempre estiveram associados a algo negativo. O perigo das enchentes às margens do rio Nilo era sinônimo de riqueza e prosperidade. O êxodo para além do velho continente, rumo ao desconhecido, revelava-se como uma situação que põe em perigo a própria vida dos desbravadores da colonização. O diferencial dos riscos antes da modernidade encontra-se no grau de abrangência dos seus efeitos. Estes fundamentam-se por conta da globalidade de seu alcance e de suas causas modernas. “São riscos da modernização” (BECK, 2011, p. 26) agravados pelo seu avanço

ulterior, uma espécie de subproduto da modernidade, uma vez que os frutos da riqueza não devem ser alcançados por todos.

Na visão de Beck (2011), os riscos referem-se a eventos que tendem a se materializar a qualquer momento no tempo e no espaço. No geral, representam

um componente futuro. Este baseia-se em parte na extensão futura dos danos atualmente previsíveis e em parte numa perda geral de confiança ou num suposto ‘amplificador do risco’. Risco tem, portanto, fundamentalmente a ver com antecipação, com destruições que ainda não ocorreram, mas que são iminentes, e que, justamente nesse sentido, já são reais hoje (BECK, 2011, p. 39).

Os riscos são construções sociais que reverberam sobre seus próprios criadores. O conceito de “ambiente construído” posto por Giddens (1991) reflete esta concepção, pois trata-se das modificações humanas sobre a base física. Estas são as responsáveis pela geração dos perigos socioambientais. Beck (2011), por sua vez, destaca que os riscos são socialmente criados e igualmente distribuídos. Os louros da vitória, gerados na modernidade, podem ser privatizados, mas os riscos não. Trata-se do que o autor chama de *efeito bumerangue*, pois “nem os ricos e poderosos estão seguros diante deles” (BECK, 2011, p. 44). Por esta razão, Beck (2011) adverte sobre os cuidados ao especificar os efeitos dos riscos por classes sociais já que, na perspectiva do autor, vivemos em uma sociedade de risco, assim, todos serão atingidos, seja em curto, médio ou longo prazo.

Contudo, torna-se essencial enfatizar que os grupos sociais mais vulneráveis estão expostos diariamente aos perigos circundantes no espaço. O maior grau de exposição social às situações de risco e a dificuldade em se reestabelecer após um desastre geram níveis elevados de insegurança que não são sentidos por todos unilateralmente. Em tal contexto, percebe-se os limites em desconsiderar a escala local de análise que, apesar de citada superficialmente pelos autores, deve ser levada em consideração nas pesquisas sobre o tema sem, entretanto, perder de vista o diálogo multiescalar da dinâmica espacial.

Mas o que leva a sociedade a produzir e a perpetuar contextos de risco se estes impõem restrições à vida? Na perspectiva de Beck (2011), os riscos representam os efeitos colaterais da produção da riqueza. Logo, a eliminação destes resultaria em mudanças estruturais do modelo produtivo. Apesar da sociedade capitalista implementar ações que buscam minimizar a atuação dos riscos, estas não são destinadas a eliminar os problemas da população e muito menos fortalecer as iniciativas de preservação da natureza. No geral, são estratégias pensadas para conter os efeitos colaterais que promovem a “perda de mercados, depreciação do capital, controles burocráticos das decisões empresariais, abertura de novos mercados, custos

astronômicos, procedimentos judiciais, perda de prestígio” (BECK, 2011, p. 28). Ou seja, trata-se de iniciativas capazes de retroalimentar o próprio modelo de produção.

A implantação de condomínios fechados em áreas periféricas do espaço urbano pode ilustrar o processo anteriormente descrito. Parte das mazelas sociais, no entono dos empreendimentos, é minimizada como estratégia de valorização do solo urbano. A infraestrutura da rede de drenagem e de abastecimento de água, por exemplo, que, teoricamente, atenderia a todos, torna-se instrumento de ampliação da riqueza a partir de sua oferta, especialmente para aqueles que podem pagar pelos serviços. Assim, por detrás da cidade acolhedora e humana, camuflam-se as desigualdades. Os riscos e as vulnerabilidades tornam-se obscuros aos olhos dos não atingidos diretamente por eles, pois são escamoteados e, até mesmo, naturalizados ao contexto urbano.

Beck (2011) e Giddens (1991) criticam a visão dicotômica e unilateral dos riscos, reconhecendo a necessidade de análises integradoras dos eventos que expõem a sociedade a determinado perigo. No contexto, nota-se o quanto a Geografia pode contribuir para os estudos sobre o tema. Apesar de ser considerada, por muitos autores, uma ciência de síntese, são as interfaces geográficas que a torna capaz de se apropriar, com bastante particularidade, dos estudos que norteiam tanto as questões ambientais quanto as relacionadas aos riscos. A abordagem analítico-integradora e sintetizadora possibilita o emprego de uma visão ampla dos perigos socioambientais. Tais perspectivas podem ser vislumbradas nas seguintes passagens dos autores:

Constatações de risco são uma ainda desconhecida e subdesenvolvida simbiose de ciências naturais e humanas, de racionalidade cotidiana e especializada, de interesse e fato. Ao mesmo tempo, não são nem apenas uma e nem apenas a outra coisa. São ambas e sob uma nova forma. Já não se pode especializar, isolar uma da outra, desenvolvendo e fixando seus próprios padrões de racionalidade (BECK, 2011, p. 34)

Nos setores industrializados do globo — e, crescentemente, por toda parte — os seres humanos vivem num *ambiente criado*, um ambiente de ação que, é claro, é físico, mas não mais apenas natural. Não somente o ambiente construído das áreas urbanas, mas a maioria das outras paisagens também se torna sujeita à coordenação e controle humanos (GIDDENS, 1991, p. 57).

Para esta pesquisa, considera-se que os termos risco, perigo, desastre e vulnerabilidade guardam em si ideias distintas e complementares. Ao associá-los à perspectiva ambiental, defende-se a materialização destes no espaço em decorrência dos ideais de progresso e de desenvolvimento que, historicamente, sobrepõem-se à dinâmica da natureza, privatizam as riquezas produzidas socialmente e excluem parte significativa da sociedade das condições de

segurança. Logo, os riscos, sobretudo nos espaços urbanos, configuram-se como produções sociais. Admite-se a existência de perigos vinculados aos furacões, às atividades vulcânicas, aos abalos tectônicos, dentre outros que independem da vontade humana, entretanto, tais situações não fazem parte do escopo da pesquisa, sobretudo por estarem distantes da realidade presente no espaço urbano de Feira de Santana.

3.1 Leitura socioambiental do risco: gênese, concepções e tipologias

Há uma linha tênue entre o conhecimento geográfico e o estudo dos riscos. Não se trata de um novo campo disciplinar, mas de uma abordagem capaz de questionar as relações conflituosas estabelecidas no espaço. Ao associar o risco à Geografia socioambiental, pode-se compreender a dinâmica do sistema biofísico, definir o grau de suscetibilidade ambiental, identificar as vulnerabilidades sociais e perceber a fragilidade das instituições governamentais em minimizar os perigos. Além disso, torna-se um instrumento que potencializa a sociedade civil na busca por medidas capazes de dirimir seus anseios. O estudo dos riscos recorre à Geografia porque, esta, se interessa pela relação sociedade-natureza, que pode ser traduzida espacialmente sem perder de vista a capacidade em dialogar com o real em sua complexidade.

O risco, enquanto um constructo social, está presente em qualquer espaço geográfico. Vive-se diariamente rodeado por situações de risco. Logo, a presença humana garante a inexistência do chamado risco zero. Entretanto, é na modernidade que a sociedade intensifica as possibilidades de se expor aos episódios de incertezas e de inseguranças. Temos, de forma geral, neste período, mudanças significativas na relação estabelecida entre a sociedade e a natureza, assim como no reconhecimento do potencial humano em prever e gerir determinados eventos.

São recorrentes, ao definir o risco como objeto de estudo, os questionamentos como: “qual tipo de risco? Risco a quê? Risco para quem?”. Os complementos são direcionados tanto no ambiente acadêmico, conforme os procedimentos teórico-metodológicos, quanto no senso comum, expressando as situações de insegurança vividas no cotidiano. Riscos ambientais, sociais, tecnológicos, biológicos e naturais compõem uma ínfima parcela das possibilidades em compreender as dimensões do termo. Entretanto, a literatura demonstra que a palavra risco pode ser compreendida sem necessariamente ter algo que a qualifique e a sua aplicação, em campos disciplinares específicos, requer, muitas vezes, de complemento. Este, por sua vez, será incorporado a partir da realidade a ser pesquisada, dos objetivos delimitados e da metodologia proposta.

A primeira pesquisa no âmbito da ciência geográfica sobre os riscos foi liderada por Gilbert White em 1927 (ANEAS DE CASTRO, 2000; CASTRO; PEIXOTO; RIO, 2005; GREGORY, 1992; MARANDOLA JUNIOR, 2008). O estudo teve por objetivo avaliar o grau de ocupação humana, em parte do território estadunidense, após uma série de obras destinadas a conter as inundações. Tratava-se, de modo geral, em avaliar os riscos naturais vinculados às enchentes, visando à implementação de projetos destinados à exploração econômica dos recursos disponíveis naquele espaço.

Os resultados da investigação de White revelaram que, apesar dos vultosos investimentos aplicados para conter os perigos associados às inundações, estes não eliminaram os problemas, pelo contrário, eles se multiplicaram, sobretudo a partir da expansão urbana (ANEAS DE CASTRO, 2000; GREGORY, 1992). Mesmo não sendo o foco da investigação posta por White, percebe-se que a lógica de crescimento do espaço urbano não levou em consideração a dinâmica dos elementos naturais. Apoiou-se na perspectiva de abandono à natureza ao desconsiderar o sistema biofísico em nome do modelo adotado de progresso e prosperidade capitalista, fatos que contribuíram para a permanência e aumento dos prejuízos sociais.

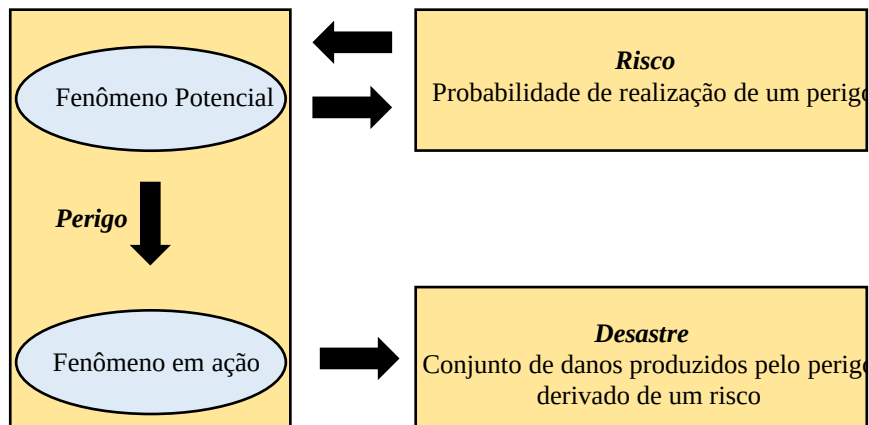
Com o avanço das discussões ambientais a partir da década de 1960, como abordado na seção 2, o estudo do risco vinculado à relação sociedade-natureza é intensificado. Inicialmente, as publicações demonstravam maior aprofundamento dos aspectos físicos do espaço (*natural hazards*). Inclusive, a própria Geografia fortaleceu este caráter naturalista. De acordo com Gregory (1992), até a década de 1960, as atividades sociais não despertavam atenção dos geógrafos físicos, pois estes se dedicavam ao estudo das mudanças ambientais antes da presença humana. O autor ainda aponta o importante trabalho desenvolvido por Gilbert White nas planícies inundáveis dos Estados Unidos e de suas publicações posteriores sobre os “acazos naturais”. Nota-se que White não só foi pioneiro nos estudos sobre os riscos, mas também auxiliou na incorporação gradativa dos aspectos sociais aos biofísicos na ciência geográfica.

A análise dos riscos traz consigo o uso de termos que, por ora se confundem. Risco, perigo e desastre possuem aspectos distintos, mesmo que sejam utilizados por muitos como sinônimos. A utilização unívoca é reflexo do estreito diálogo entre eles, uma vez que um pode completar o sentido do outro. Corrobora-se com Almeida (2010) que, ao elucidar as concepções inerentes a esses termos, pode-se fortalecer a percepção social e a gestão dos eventos.

Aneas de Castro (2000) destaca que os conceitos relacionados ao risco, perigo e desastre possuem relações intrínsecas. A análise do risco remete à probabilidade de ocorrência de um perigo que, por sua vez, só existe quando a sociedade identifica um evento, de ordem natural

ou antrópica, que pode ou não ocorrer. Logo, leva em consideração tanto um fenômeno que está em ação quanto a possibilidade de este vir a se tornar real. Para a autora, a materialização do perigo e suas consequências danosas à sociedade representa o desastre, sendo, erroneamente o de maior atenção governamental, pois representa a ausência do prognóstico essencial para evitar os prejuízos sociais. A inter-relação dos conceitos pode ser visualizada na Figura 2.

Figura 2 - Relação entre os conceitos de risco, perigo e desastre



Fonte: Aneas de Castro (2000, p. 4, tradução nossa)

Na perspectiva de Castro, Peixoto e Rio (2005), o risco representa uma categoria analítica capaz de definir o grau de ocorrência, no tempo e no espaço, de processos capazes de afetar direta e indiretamente a vida humana. O perigo, diferente do risco, não abrange a quantificação e/ou qualificação de prejuízos à sociedade. Trata-se apenas de um componente que auxilia a análise do risco. Este, por sua vez, será o responsável por analisar os possíveis efeitos para a coletividade em termos de prejuízos materiais e imateriais. Apesar de reconhecer a interação do desastre aos demais termos, este não é discutido pelos autores.

Traduzir uma ameaça e perceber determinado perigo para si, para os outros e seus bens consiste na essência da concepção de risco da professora Yvette Veyret. Em sua obra intitulada “Os riscos: o homem como agressor e vítima ao meio ambiente” a autora usa o termo *álea* e o define enquanto “acontecimento possível; pode ser um processo natural, tecnológico, social, econômico, e sua probabilidade de realização” (VEYRET, 2007, p.24). Aneas de Castro (2000), Castro, Peixoto e Rio (2005) afirmam que termo *áleas* se confunde ao de perigo. Porém, Veyret (2007, p. 24) compreende este último como “as consequências objetivas de uma *álea* sobre um indivíduo, um grupo de indivíduos, sobre a organização do território ou sobre o meio ambiente”. A materialização da *álea* representa a crise, ou seja, o momento em que a sociedade exposta ao evento não consegue sozinha gerir, pois excede sua capacidade autorregulação.

Almeida (2010), em sua vasta discussão sobre a temática e seguindo os passos de Veyret (2007), condiciona o risco à percepção probabilística de um indivíduo ou grupo de indivíduos a eventos potencialmente perigosos e causadores de prejuízos. O perigo, então, representa a iminência ou a própria efetivação de um evento que venha a gerar danos, que podem ser estimados a partir da vulnerabilidade intrínseca em determinada sociedade. O autor cita e corrobora com a visão de Keith Smith, em que, para este, o perigo é a ameaça potencial as pessoas e seus bens. Aproximando-se das ideias de Aneas de Castro (2000), considera que o desastre represente a efetivação do que estava, até então, no campo da incerteza. É o momento em que a “comunidade experimenta os severos perigos de destruição de seus serviços essenciais, acompanhado por dispersão humana, perdas materiais e ambientais” (ALMEIDA, 2010, p. 99).

Ao analisar a gestão dos riscos no Brasil, Alheiros (2011) o define como a possibilidade de ocorrência futura de um desastre, sendo resultante da combinação entre a suscetibilidade (condição propícia para a ocorrência de dado processo) e a vulnerabilidade (condição de fragilidade das pessoas). A autora destaca que os desastres, enquanto fato já ocorrido, não existem sem o risco, embora este nem sempre se anuncie de modo explícito. Mesmo não tratando diretamente sobre o conceito de perigo, Alheiros (2011) inclui termos relevantes do ponto de vista da gestão e do gerenciamento como a “prevenção de riscos”, “redução de desastres”, “plano de contingência”, bem como a estrutura dos órgãos no mundo e no Brasil que guiam as estratégias de planejamento para a percepção e redução ao risco de desastre.

Risco enquanto projeção futura, esta é a concepção utilizada pela professora Ana Monteiro em suas pesquisas sobre a dinâmica climática em Portugal. Para a autora, o risco traduz a ideia de probabilidade a um episódio cujo o desfecho é desagradável por ameaçar a segurança de algo ou alguém. Mesmo que as palavras perigos, vulnerabilidade, crise e catástrofe estejam associadas ao risco, Monteiro (2013) ressalta que suas concepções são distintas etimologicamente nas mais variadas línguas, em destaque para o português, o francês, o inglês e o italiano. Em Portugal, o perigo não representa a probabilidade em si, mas um contexto de maior aproximação crítica, um dano iminente e prestes a acontecer. Logo, o risco é anterior ao perigo, sendo que para determinados pesquisadores portugueses, o perigo é onipresente e o risco é algo corriqueiro e esporádico. De todo modo, Monteiro (2013) afirma que independente da apreensão metodológica aplicada aos conceitos, cabe ao ser humano criar condições para antecipar as ameaças e diminuir as vulnerabilidades das pessoas e dos bens expostos aos episódios geradores de perdas. A autora destaca ainda as categorias do risco, sendo eles: o real (conhecimento das circunstâncias futuras e da sua evolução), o percebido (avaliação

quantitativa de cada uma das pessoas submetidas às ameaças), o estatístico e previsível (ambos estimados a partir da frequência e da análise teórica da probabilidade).

O assunto também é pauta da Organização das Nações Unidas (UNITED NATIONS, 2020b). De forma geral, a instituição define o risco como a probabilidade de ocorrerem desastres que venham a gerar perdas humanas, lesões, destruição ou danos materiais. Nesse contexto, o perigo é o processo, natural ou decorrente das atividades humanas, causador dos prejuízos. O desastre, que pode ou não ser percebido de forma imediata, corresponde a uma séria perturbação capaz de afetar a estabilidade social. Trata-se de um evento perigoso o qual interage com a população exposta a ele.

Com base na literatura pesquisada, sintetizada no Quadro 1, pode-se agrupar o risco em duas abordagens. A primeira, de caráter probabilística, apoia-se em dados quantitativos e qualitativos para prever o evento danoso. A segunda refere-se à percepção de uma ou mais situação perigosa. Em ambos os casos, a presença humana é essencial, reafirmando a ideia de o risco ser uma construção que reverbera para a própria sociedade.

As duas possibilidades de investigação não devem ser encaradas de modo dicotômico, separadas, isoladas. O diálogo entre elas pode contribuir na implementação de estratégias que aproximem a academia e a sociedade exposta ao risco. Por outro lado, o estudo da percepção, ao centrar suas análises no indivíduo e nas decisões coletivas em contextos e eventos específicos, distancia-se da proposta de investigação adotada para esta pesquisa.

Quadro 1 – Concepções de risco, perigo e desastre

Autores	Risco	Perigo	Desastre
Aneas de Castro (2000)	Probabilidade de ocorrência de um perigo.	Ocorrência ou ameaça de um evento natural ou antrópico.	Danos do perigo derivado de um risco.
Catro; Peixoto; Rios (2005)	Probabilidade de ocorrência de processos no tempo e no espaço, e a maneira como estes afetam a vida humana.	Componente do risco e não inclui a quantificação ou a qualificação de prejuízos para a sociedade.	Apesar de citado como um componente distinto aos demais, este não é discutido pelos autores.
Veyret (2007)	Percepção de um perigo possível, mais ou menos previsível por um grupo social ou a um indivíduo que tenha sido exposto	Define as consequências objetivas de um evento (<i>álea</i>); Por meio deste pode-se direcionar o tipo de risco.	Utiliza em seu lugar o termo “crise”, sendo a realização concreta e material de uma <i>álea</i> ; Momento que excede a capacidade de gestão local.

Quadro 1 – Concepções de risco, perigo e desastre (continuação)

Autores	Risco	Perigo	Desastre
Almeida (2010)	Percepção de um indivíduo ou grupo de indivíduos da probabilidade de ocorrência de eventos perigosos e causadores de danos.	Possibilidade ou a própria ocorrência de um evento causador de prejuízos.	Materialização dos danos que, até então, estavam apenas no campo da probabilidade.
Alheiros (2011)	Possibilidade futura de um desastre, sendo a combinação da suscetibilidade à ocorrência e da vulnerabilidade social.	Termo não discutido.	Fato já ocorrido, trazendo perdas materiais, de vidas e danos psicossociais.
Monteiro (2013)	Probabilidade a um episódio cujo desfecho é desagradável por ameaçar a segurança de algo ou alguém. É anterior ao perigo.	Não representa a probabilidade em si, mas um dano iminente e prestes a acontecer.	Na obra analisada, o termo não é discutido.
UNITED NATIONS (2020b)	<i>Probability of loss of life, injury or destruction and damage from a disaster in a given period of time.</i>	<i>A dangerous event that may cause loss of life, injury or other health impacts.</i>	<i>A serious disruption of the functioning of a society at any scale due to hazardous events interacting with conditions of exposure, vulnerability and capacity.</i>

Elaboração: Laerte Dias, 2022

O conceito de risco adotado à pesquisa sobre o espaço urbano de Feira de Santana é o de **possibilidade a ocorrerem eventos que causem danos sociais**. Desta forma, o risco é um produto derivado e intensificado pela sociedade que pode ser investigado a partir do **perigo (evento causador de prejuízos sociais) em meio à suscetibilidade biofísica e à vulnerabilidade socioambiental**. Destarte, não se trata da utilização pura da estatística matemática para definir o risco. É necessário compreender a complexidade inerente ao mesmo a partir da avaliação qualitativa, sendo primordial inserir o contexto histórico de produção, os modos de ocupação do espaço e das relações que potencializam as incertezas. Da mesma forma, deve-se considerar a dimensão temporal dos indicadores propostos e dos espaços que já materializaram ou que até coexistam em meio ao **desastre (efetivação do perigo)**. Este reflete as lacunas da gestão pública e os problemas estruturais da sociedade capitalista nos processos que culminaram na ocupação irrestrita e desigual do espaço urbano.

As análises ao longo da tese tiveram como abordagem o risco socioambiental urbano enquanto aquele que pode ser sistematizado a partir dos perigos, da suscetibilidade e das vulnerabilidades decorrentes da simbiose sociedade-natureza, revelando as condições de fragilidades e de incertezas no ato de viver e ocupar a cidade. Nesse aspecto, só existe o risco em função da presença humana, podendo interagir simultaneamente com diferentes vertentes do espaço urbano, sobretudo àquelas relacionadas às desigualdades sociais que reverberam no processo de uso e ocupação do solo.

Por esta razão, em termo teórico-metodológico foi essencial, no desencadeamento da pesquisa, pormenorizar diferentes indicadores biofísicos e sociais. Não se trata, porém, de simplesmente separar para agrupar, mas sim de ressaltar que tanto a natureza quanto a sociedade possuem dinâmicas distintas que devem ser ponderadas a fim de compreender a essência de sua inter-relação e das contradições no espaço geográfico. Então, torna-se essencial discutir a vulnerabilidade, pois esta releva que os efeitos do perigo impactam de modo distinto os cidadãos.

3.2 Vulnerabilidade: integração e contextualização do risco

A palavra vulnerável tem sua origem no latim *vulnerabilis*, seu significado remete a que, ou por onde, pode ser ferido, ou ainda, o sujeito a ser atacado, prejudicado, ofendido (GEIGER, 2011). Nessas condições, ser ou estar vulnerável implica na ocorrência de algo que pode vir a causar danos e prejuízos, muitas vezes, irreversíveis, capazes de provocar trauma e desalento à sociedade exposta às condições de suscetibilidade. Por outro lado, mesmo considerando a relevância da concepção semântica, Marandola Junior e Hogan (2006), ao discutirem as dimensões da vulnerabilidade, destacam que esta requer um olhar mais abrangente, especialmente por abarcar fenômenos multidimensionais e multifacetados.

Em âmbito acadêmico, há três dimensões da vulnerabilidade: o contexto das ciências exatas por meio da física; o estudo da vida pelas ciências biológicas e biomédicas; e o contexto das ciências sociais e humanas (PORTO, 2012). Logo, a vulnerabilidade possui abrangência transdisciplinar, tendo concepções diferentes entre si, mas que, no entanto, podem ser inter-relacionadas sem perder de vista as particularidades contidas em cada objeto de estudo. Ressalta-se que a vulnerabilidade, especialmente na física e na ecologia, está relacionada à teoria geral dos sistemas, tendo significado oposto ao de resiliência. Esta, sendo compreendida como a capacidade de um corpo em absorver ou adaptar-se às condições de mudança.

Para os físicos “a noção de resiliência e vulnerabilidade envolvem dinâmicas adaptativas de transformações de corpos – ou sistemas técnicos – frente a algum impacto externo” (PORTO 2012, p. 166). A saturação da capacidade de absorção significa maior nível de exposição aos fatores capazes de tornarem um objeto ou sistema vulnerável.

Nas ciências da natureza, em destaque para os estudos ecológicos, a vulnerabilidade está associada à dinâmica dos componentes bióticos e abióticos do ecossistema. As alterações dos elementos naturais (solo, clima, água e ar) através da ação humana, a partir do desmatamento e do descarte irrestrito de rejeitos, por exemplo, ampliam os impactos negativos que comprometem a sustentabilidade das espécies vegetais e animais.

Por esta razão, o conceito de vulnerabilidade, pautado no paradigma biológico da ecologia, refere-se ao grau de “integridade ou saúde de ecossistemas” frente a determinadas perturbações (PORTO, 2012, p. 166). A diminuição da capacidade em absorver determinado impacto significa a perda da resiliência e o aumento da vulnerabilidade.

Ainda no contexto biológico, a biomedicina apropria-se da concepção da vulnerabilidade para sistematizar a predisposição dos indivíduos às enfermidades. Porto (2012), ao contextualizar as mudanças do paradigma biomédico, destaca os avanços significativos nos estudos voltados a saúde humana para além das condições genéticas do indivíduo. Sendo relevante incorporar, ao componente hereditário, as condições materiais de existência dos grupos sociais em contextos históricos e naturais específicos. Acredita-se que a redução da vulnerabilidade perpassa por estratégias que minimizem ou erradiquem os vetores desencadeadores das doenças. Afinal, até que ponto é significativo tratar a enfermidade sem pôr fim aos fatores sociais que fortalecem a sua permanência?

Ao longo da modernidade, como destacado nas alíneas anteriores, intensifica-se a desigualdade social, as condições de pobreza, a segregação socioespacial e a degradação do meio ambiente nas suas diversas facetas. Em meados dos anos de 1980, com o fortalecimento do debate em prol das questões ambientais, desenvolve-se uma abordagem teórico-metodológica focada nos desastres (naturais e tecnológicos) do ponto de vista não apenas de seus componentes biofísicos desencadeantes, mas com base no prisma das populações atingidas (ALMEIDA, 2012). É nesse contexto que as ciências sociais se apropriam da vulnerabilidade para explicitar os problemas estruturais da sociedade, especialmente aqueles decorrentes de uma série de fatores que estão sobrepostos.

Apesar da sistematização conforme as áreas do conhecimento, destaca-se que, no cerne de cada campo disciplinar das ciências exatas, biológicas e sociais, é possível encontrar discussões múltiplas sobre a vulnerabilidade. A falta de consenso na definição desta advém

tanto da dificuldade em se apreender a multidimensionalidade do real quanto da variedade de orientações epistemológicas (Ecologia Política, Ecologia Humana, Ciências Físicas, etc.) e, consequentemente, das práticas metodológicas, ou seja, da operacionalização do conceito (ALMEIDA, 2012).

Ao discutir sobre os problemas urbanos e à dinâmica climática, Mendonça (2010a) ressalta que a vulnerabilidade socioambiental urbana está atrelada a uma série de contingências sociais, políticas, econômicas, culturais, tecnológicas, naturais, dentre outras, capazes de explicitarem diferentes condições de exposição e de fragilidade de determinados grupos sociais ao risco. Neste sentido, a vulnerabilidade pode dar evidência à heterogeneidade dos impactos em meio aos perigos. Por esta razão, o referido autor defende que o risco e a vulnerabilidade representam “um par intrínseco, dialético e inseparável” (MENDONÇA 2010a, p. 156).

Seguindo esse viés, Cutter (1996, 2011) propõe e justifica a necessidade em criar a ciência da vulnerabilidade. Esta, versaria na base empírica capaz de direcionar as políticas de redução aos riscos ambientais. Em outras palavras, auxiliaria na identificação dos componentes que reduzem a resiliência das pessoas e dos lugares, subsidiando respostas positivas as condições de ameaça socioambiental. No contexto, ser resiliente representa a capacidade do ambiente ou de determinado grupo social em retornar as condições anteriores ao desastre.

Todavia, ressalta-se os limites da resiliência socioambiental urbana. A desigualdade socioespacial é vivida cotidianamente por diversas famílias, tanto na precarização dos serviços públicos ofertados quanto na insegurança da infraestrutura domiciliar. A pobreza por si mesma representa um impacto negativo que tende a se agravar após a ocorrência de um evento extremo. Logo, retornar às condições pretéritas a um desastre pode não configurar em avanços significativos do ponto de vista social. Em tal sentido, conviver com o problema e ser resiliente a ele deve ultrapassar a lógica da física e da ecologia. É necessário questionar as estruturas que sustentam os problemas socioambientais urbanos e buscar resoluções duradouras e não apenas temporárias. Afinal, como implementar ações e ter resiliência a determinado evento se o espaço em si já apresenta condições de miserabilidade e de exposição contínua aos perigos? Ser resiliente não deve ser sinônimo de passividade, aceitação e naturalização dos processos de exclusão e de injustiças socioambientais.

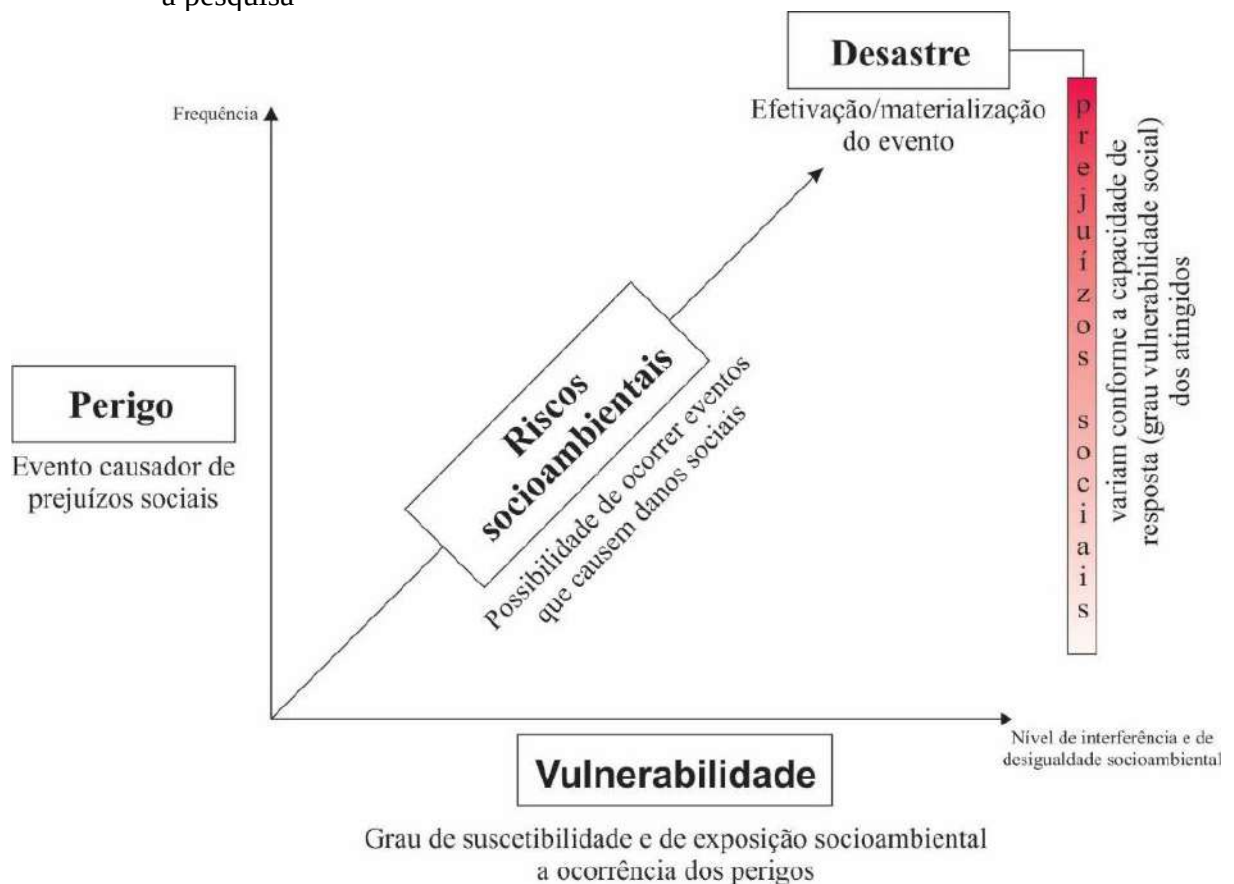
Diante da amplitude conceitual em torno da vulnerabilidade, aliada à necessidade da pesquisa em apoiar-se nos estudos integrados, compreende-se a **vulnerabilidade enquanto grau de suscetibilidade e exposição socioambiental à ocorrência dos perigos**.

Considera-se, do ponto de vista metodológico, tanto a **frequência de ocorrência dos eventos perigosos (aspecto temporal) quanto a propensão espacial a perdas e danos**

(suscetibilidade do sistema biofísico e da exposição social). Mesmo direcionando a identificação e análise do risco a partir da inter-relação entre o perigo e a vulnerabilidade, almeja-se o diálogo multilateral entre eles, inclusive com o desastre, pois defende-se que cada um deles possa auxiliar na identificação e na mensuração daqueles. Essa perspectiva é imprescindível ao considerar, por exemplo, as observações e análises de campo.

A Figura 3, apresentada a seguir, integra e correlaciona os conceitos discutidos na seção. A proposta é demonstrar que a interseção do perigo e da vulnerabilidade condiciona a probabilidade ao risco. O grau de prejuízos mediante ao desastre é reflexo da capacidade de resposta social frente ao perigo. Com esta representação é possível entender a complexidade inerente e consequente da articulação entre sociedade e natureza. Justifica-se o estímulo às pesquisas que contribuam para o conhecimento integrado, sendo uma temática atual e instigante, sobretudo para a ciência geográfica.

Figura 3 - Correlação dos conceitos de perigo, vulnerabilidade, risco e desastre adotados para a pesquisa



Elaboração: Laerte Dias, 2022

Leone e Vinet (2006) afirmam que a vulnerabilidade pode ser subdividida para melhor direcionar a metodologia a ser aplicada. Com isso, os autores destacam duas abordagens, sendo elas, a analítica (considera a existência de vários tipos de vulnerabilidade, admitindo-se uma análise compartimentada da realidade) e a sistêmica (exige a análise conjunta de diversas questões envolvidas). A operacionalização da vulnerabilidade, especialmente nos estudos que prezam a relação conjunta entre sociedade e natureza, faz com que seja necessário, mesmo que a priori, fragmentá-la, pois desta maneira acredita-se que seja possível explorar a multidimensionalidade conceitual e metodológica, respeitando suas diversas vertentes.

Para fins de análise, delimitou-se enquanto perigo as inundações urbanas. Estas, decorrem da vulnerabilidade socioambiental que, por sua vez, é a síntese da sobreposição entre: (i) o grau suscetibilidade biofísica em meio às intervenções sociais no espaço (ambiente construído); (ii) às condições materiais dos grupos humanos residentes nos espaços suscetíveis ao perigo.

3.3 Em clima de risco: alterações climáticas e as inundações urbanas

A utilização do termo *riscos climáticos* tem sido aplicada para referir-se a fenômenos atmosféricos geradores de danos sociais (MENDONÇA, 2014; MONTEIRO, 2009, 2013; NASCIMENTO, 2018). Dentre os impactos factuais estão aqueles vinculados às precipitações intensas, os longos períodos de seca, as ondas de calor e os ventos fortes. Assim, trata-se de fenômenos que podem ocasionar episódios de inundações, carência alimentar, estresse térmico, doenças respiratórias, dentre outros. Por ter natureza instável e influenciar no cotidiano social, os estudos referentes ao clima têm visualizado inovações tecnológicas na busca em melhor compreendê-lo, sobretudo após as teorias que apontam as tendências de crescimento acelerado do número de desastres decorrentes da interferência humana no sistema atmosférico.

Pesquisas no âmbito da Paleoclimatologia têm evidenciado que a história do planeta Terra é marcada por mudanças no comportamento climático (SOUZA *et al.*, 2005; TORRES; MACHADO, 2008). Logo, reforçam o aspecto dinâmico da atmosfera, pois trata-se de um sistema aberto, passível de alterações e oscilações naturais, sejam elas em períodos longos (milhares de anos) ou períodos curtos (frações de segundos). Estas variações, atuantes ao longo das eras geológicas, impulsionaram o desenvolvimento da vida e contribuíram para a instalação da biodiversidade paisagística em diferentes partes do globo.

As recentes oscilações dos padrões climáticos vêm ocasionando preocupações e debates nos mais diversos encontros científicos, políticos e midiáticos. O alerta vermelho ocorreu entre

as décadas de 1960 e 1970, avançando no decorrer dos anos conforme o aprimoramento técnico das pesquisas vinculadas ao entendimento da dinâmica atmosférica. Desde então, uma série de estudos e de relatórios tem sido elaborada com vista a elucidar a natureza pretérita e atual das modificações climáticas, sendo comum o uso de modelos matemáticos para gerar cenários otimistas e pessimistas nas mais diferentes escalas de análise temporal e espacial.

Os estudos referentes ao comportamento climático, bem como as estimativas de aumento da temperatura global, foram intensificados a partir da criação do Painel Intergovernamental sobre as Mudanças Climáticas (*Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC*) em 1988 pela Organização das Nações Unidas (ONU). Desde então, o órgão publica e atualiza relatórios sobre a variabilidade térmica, os possíveis impactos das mudanças climáticas, as propostas mitigadoras e as ações de resiliência (Quadro 2). A ideia é subsidiar iniciativas governamentais voltadas a conter a emissão de poluentes na atmosfera, especialmente aquela originada da queima de combustíveis fósseis. Com isso, o debate em torno das alterações climáticas contemporâneas perpassa não apenas pelo âmbito físico-natural, mas, também pelos contextos social, político, cultural e econômico (CASTELHANO, 2020; ZANGALLI JUNIOR, 2020).

Quadro 2 - Relatórios emitidos pelo Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas

Ano	Nome	Direcionamento/uso político
1990	First Assessment Report (FAR)	Base científica para a Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima em que diversos países se comprometeram a reduzir a emissão dos gases de efeito estufa.
1995	Second Assessment Report (SAR)	Auxiliou os governos para a negociação do Protocolo de Kyoto (1997), com foco na mitigação dos impactos climáticos.
2001	Third Assessment Report (TAR)	Destaca os impactos das mudanças climáticas e as necessidades de adaptação, trazendo aspectos políticos e de governança.
2007	Fourth Assessment Report (AR4)	Para além do diagnóstico, este lançou as bases para o acordo pós-Quito, com foco em limitar o aquecimento em 2°C
2013/ 2014	Fifth Assessment Report (AR5)	Base científica para o Acordo de Paris (2015) em que os países se comprometeram a limitar o aumento da temperatura global.
2021/ 2022	Six Assessment Report (AR6)	Traz informações dos aspectos físicos e biogeoquímicos do clima. As contribuições estão relacionadas à mitigação, adaptação e avaliação de risco das mudanças climáticas. Reafirma a influência das atividades humanas nas alterações.

A partir do FAR, a avaliação do IPCC foi dividida em 3 grupos de trabalho. O Grupo de Trabalho I (WGI) avalia os fundamentos físicos das mudanças climáticas; o Grupo de Trabalho II (WGII) avalia os impactos, as vulnerabilidades e as questões de adaptação relacionados às mudanças climáticas; o Grupo de Trabalho III (WGIII) avalia a mitigação e resposta às mudanças climáticas.

Fonte: IPCC (INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE AR6, 2022a).

Elaboração: Laerte Dias, 2022

O *Six Assessment Report* (AR6) foi lançado pelo IPCC entre os anos de 2021 e 2022, agrupando os resultados obtidos por três grupos de pesquisa. O *Working Group I* (WGI) tratou sobre a base física do sistema atmosférico e das mudanças climáticas, divulgando seus resultados em agosto de 2021. No documento emitido pelo WGI, através da versão direcionada aos formuladores de decisão política (*Summary for Policymakers – SPM*), consta que a influência humana aqueceu a atmosfera, o oceano e a terra, estando em linha crescente de emissão e concentração dos gases do efeito estufa (GEE) desde 1750 (INTERGOVERNAMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE AR6, 2021). Logo, o aquecimento global, enquanto principal desencadeador das alterações climáticas recentes, teve como mola propulsora a Primeira Revolução Industrial.

O WG1 afirma que os principais compostos químicos de maior interferência no clima são: o metano (CH₄), o óxido nitroso (N₂O) e o dióxido de carbono (CO₂). Este último, atinge médias anuais de 410 partes por milhão (ppm), tendo um aumento médio gradativo de 56% em relação às últimas seis décadas. O documento também aponta que a maior concentração de CO₂ dos últimos 2 milhões de anos ocorreu em 2019, evidenciando não só a influência humana na atmosfera como também a fragilidade em se fazer cumprir os acordos internacionais voltados à redução dos GEE.

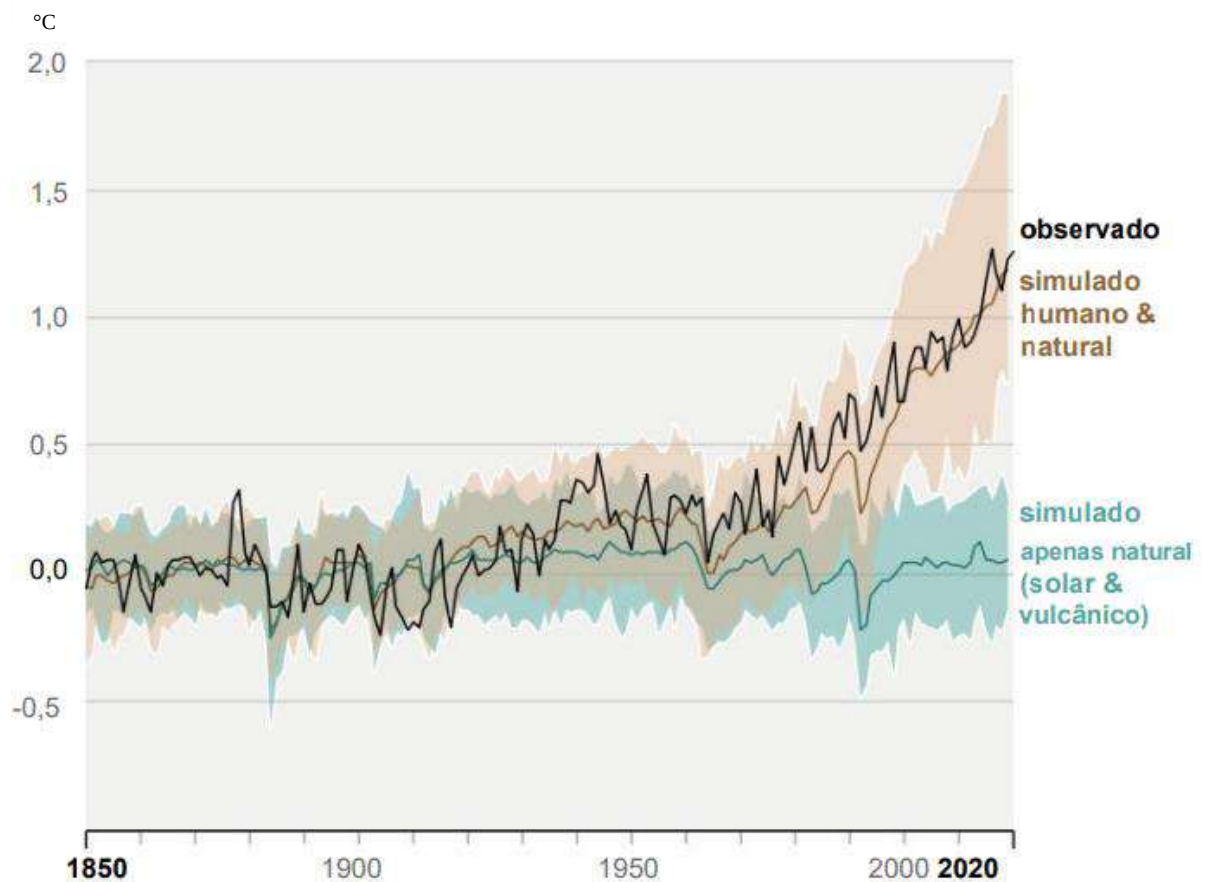
Atualmente, estima-se que o aumento da temperatura global seja de 1,07°C em relação à média observada entre as décadas de 1850-1900⁴ (INTERGOVERNAMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE AR6, 2021). Com o avanço gradativo da temperatura da Terra, amplia-se a probabilidade em ocorrerem mudanças nos padrões de salinidade das águas oceânicas, no recuo das geleiras polares, na redução das áreas de gelo e na intensificação dos eventos extremos, tais como as ondas de calor, o prolongamento dos períodos secos e a maior frequência das chuvas torrenciais. Tais modificações podem induzir novos processos adaptativos e trazer consequências diversas à vida e aos ecossistemas terrestres. Por dar ênfase à participação humana nas alterações do sistema climático, o *SPM* afirma que “*climate change is already affecting every inhabited region across the globe, with human influence contributing to many observed changes in weather and climate extremes*” (INTERGOVERNAMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE AR6, 2021, p. 10).

A Figura 4 sintetiza as estimativas geradas pelo WGI sobre o comportamento médio anual da temperatura entre os anos de 1850 e 2020. A priori, observa-se um equilíbrio da temperatura em meio às atividades humanas. Porém, com o avanço da produção industrial

⁴ Período de referência adotado por representar os menores índices de interferência humana na atmosfera.

houve também o crescimento acelerado da temperatura terrestre, algo que não ocorreria somente por meio de fatores e elementos estritamente de ordem físico-natural (radiação solar, erupções vulcânicas, etc.).

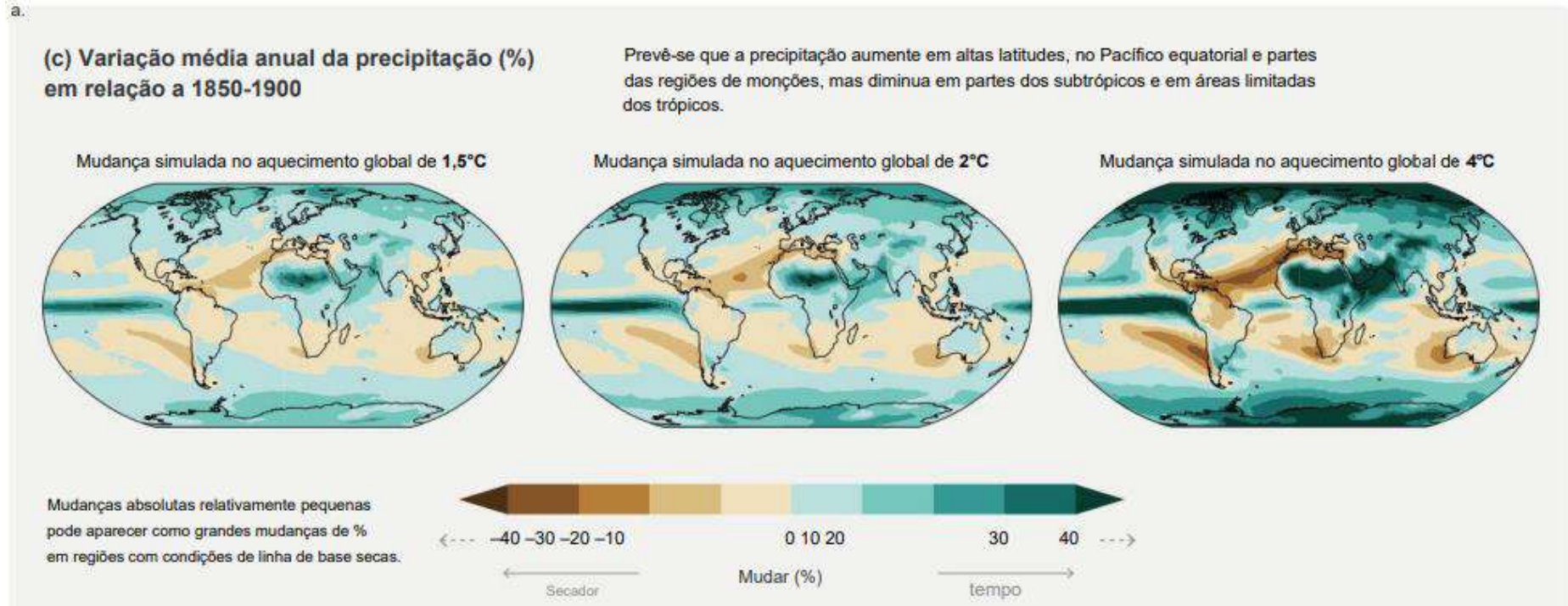
Figura 4 - Temperatura da superfície global conforme os fatores naturais e socionaturais entre os anos de 1850 e 2020 (média anual)



Oscilação da temperatura na superfície global nos últimos 170 anos (linha preta) em comparação aos modelos climáticos de temperatura elaborados tanto a partir de fatores humanos e naturais (linha marrom) quanto por fatores de ordem estritamente física, tais como radiação solar, atividade vulcânica e biomassa verde (linha azul).
Fonte: IPCC AR6 (INTERGOVERNAMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE AR6, 2021)

A primeira parte do relatório prevê ainda que os eventos diários de precipitação extrema se intensificarão em cerca de 7% para cada 1°C de aquecimento global. Contudo, os modelos matemáticos gerados, para as zonas tropicais e subtropicais, demonstram que o índice de chuva tende a diminuir com o aumento da temperatura, podendo ampliar o número de ambientes quentes e secos nessas porções do planeta (Figura 5). No âmbito específico da América do Sul, em destaque para o contexto brasileiro, as simulações apontam que tanto as áreas úmidas da região norte quanto os locais secos da região nordeste terão longas e duradouras estiagens. Ao mesmo tempo, a região nordeste, em especial, ampliará a intensidade e a frequência das chuvas extremas, o que aumentará o risco às inundações de ordem pluvial (Figura 6).

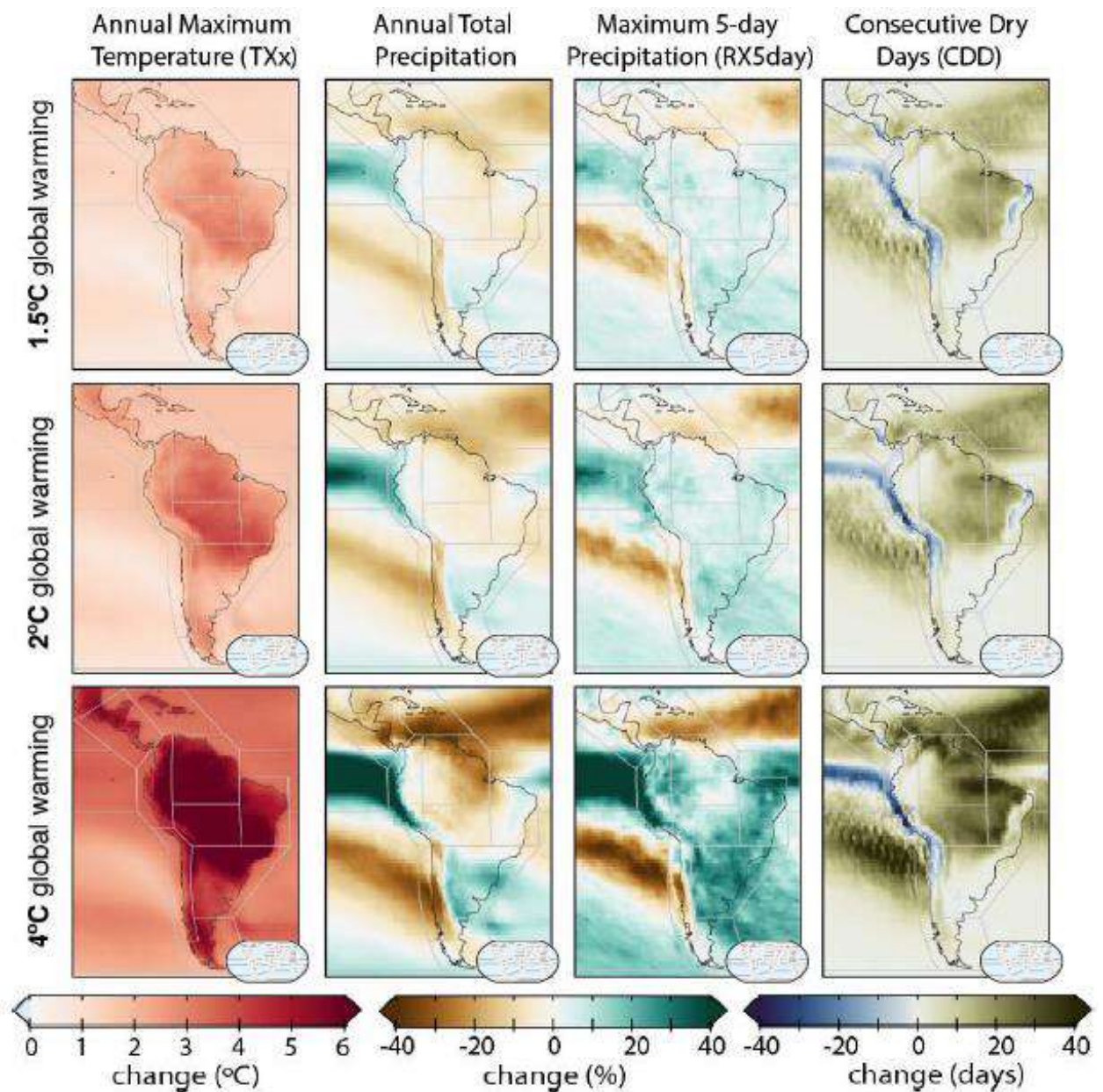
Figura 5 - Simulação do comportamento médio anual das chuvas conforme o aumento da temperatura global - 1850 a 2020



O mapa da esquerda mostra as mudanças observadas na temperatura média anual da superfície no período de 1850 a 2020. Os demais mapas destacam a tendência de chuvas caso a temperatura global alcance 2°C e 4°C, respectivamente.

Fonte: IPCC AR6 (INTERGOVERNAMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE AR6, 2021).

Figura 6 - Tendência do comportamento médio da temperatura e das chuvas conforme o aumento do índice de temperatura global na América do Sul



Análise de cima para baixo: Mudanças projetadas com base na temperatura anual (1,5°C, 2°C e 4°C); Análise da esquerda para a direita: temperatura máxima anual (1,5°C, 2°C e 4°C); Precipitação total anual; Precipitação máxima de 5 dias consecutivos de chuvas; Ausência de precipitação (aumento dos dias consecutivos de seca).
Fonte: IPCC AR6(INTERGOVERNAMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE AR6, 2021)

Em diálogo com as perspectivas alarmantes do WGI, em fevereiro de 2022 o *Working Group II* (WGII) publicou a segunda parte do relatório. Desta vez, a discussão versa sobre os impactos, as adaptações e as vulnerabilidades em meio às mudanças climáticas. Este documento vem reafirmar que “as sociedades humanas causam as mudanças climáticas” (INTERGOVERNAMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE AR6, 2022b, p. 3). Para o

WGII, os eventos extremos ocasionarão impactos severos, tais como: a escassez de água (seca nas cidades), a insegurança alimentar, a redução das produtividades pesqueiras e agropecuárias, o aumento das doenças infecciosas (transmitidas pela água e por vetores), o crescimento da mortalidade humana em meio ao calor, a alta no número dos incêndios naturais e a ampliação do fluxo migratório.

Em meio aos efeitos negativos do aquecimento, o grupo aponta prejuízos econômicos que podem variar conforme as vulnerabilidades já vivenciadas em cada região do globo. Os padrões atuais de crescimento econômico aliado às fragilidades de governança, de uso insustentável da natureza e de processos crescentes de exclusão, marginalização e desigualdade dificultam as iniciativas em lidar com as mudanças climáticas. Estima-se que, atualmente, 3,6 bilhões de pessoas estejam em contextos de vulnerabilidade, algo que será ainda mais acentuado caso as oscilações do clima sejam concretizadas (INTERGOVERNAMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE AR6, 2022b).

O WGII ressalta que as medidas de adaptação dependem de vontade política, o que exige vultosos investimentos financeiros e tecnológicos. Dentre as ações de planejamento governamental estão: o gerenciamento das formas de uso e de ocupação do solo, a ampliação de técnicas de captação e economia de água, o alinhamento entre natureza, engenharia e crescimento urbano, bem como a reestruturação dos assentamentos informais.

Para finalizar o AR6, em abril de 2022 o *Working Group III* (WGIII) torna público as perspectivas sobre as mitigações das mudanças climáticas. Desta vez, o relatório vem abordar as intervenções humanas para reduzir as emissões de GEE, apontando o uso de energia sustentável, as mudanças nos meios de transporte, o uso de tecnologia de baixo carbono, a prática da reciclagem, dentre outros que sigam o caminho para o suposto desenvolvimento sustentável (INTERGOVERNAMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE AR6, 2022c). Mesmo afirmando que a humanidade está distante do caminho sugerido para conter os GEE, o grupo em questão cita 826 cidades que são referência no uso sustentável, pois reduziram a emissão de poluentes atmosféricos a níveis superiores ao exigido. O documento também afirma que o lançamento de CO₂ caiu no primeiro semestre de 2020 devido às respostas sociais à pandemia da COVID-19, mas se recuperaram no final do mesmo ano com o retorno das atividades produtivas. Contudo, calcula-se que houve uma redução média anual de CO₂ em torno de 5,8% em comparação ao ano de 2019, revelando ser cabível alterar a dinâmica atual da produção industrial.

Apesar do AR6 ter sido endossado por cientistas renomados de diferentes países, embasado por métodos científicos válidos e recursos tecnológicos avançados, os relatórios

fornecidos pelo IPCC não estão isentos de críticas e limitações. Mendonça, Deschamps e Lima (2013) destacam que há na comunidade científica pesquisadores céticos ao pensamento hegemônico em relação às previsões catastróficas das mudanças climáticas, bem como sobre as causas e as formas geopolíticas de enfrentamento. Para estes, as mudanças climáticas possuem causas estritamente naturais, uma vez que a interferência humana não é capaz de alterar o funcionamento do sistema climático (MENDONÇA; DESCHAMPS; LIMA, 2013).

Em meio às críticas e aos pontos de fragilidade sobre as mudanças climáticas, têm-se aquelas que destacam a impossibilidade de prever acontecimentos futuros em meio ao dinamismo natural e social (SANT'ANNA NETO, 2011), ou ainda, que mesmo sendo comum avaliar o clima a partir de dados pretéritos, seu uso torna-se questionável ao ser aplicado para definir a intensidade futura do risco, pois trata-se de um sistema dinâmico por natureza (MONTEIRO, 2013). Há também pesquisas que põem em xeque as fragilidades das séries históricas utilizadas nos relatórios para gerar os modelos de temperatura, a exemplo dos registros oficiais de dióxido de carbono, pois não eram uma realidade no século XIX (CASTELHANO, 2020). De todo modo, tanto o IPCC quanto as correntes contrárias à sua postura convergem em um ponto comum: a mudança climática é uma tendência inevitável do/no planeta. Seja ela pela força única da natureza ou envolta ao dinamismo socionatural, a questão primordial é: a sociedade está se preparando para conviver com os efeitos das alterações climáticas?

A lógica de produção espacial baseada historicamente na negação da natureza e na disseminação da desigualdade social conduziu a materialização de cidades despreparadas aos eventos atmosféricos. A manifestação dos fenômenos climáticos torna ainda mais explícita a vulnerabilidade socioambiental urbana, pois mesmo eventos meramente banais podem ocasionar episódios fatídicos, demonstrando que a causa dos desastres não decorrem do clima, muito menos das suas possíveis oscilações. Para Monteiro (2013), em meio às intempéries dos padrões climáticos, é uma ilusão humana acreditar no controle irrestrito das condições climáticas, sendo essencial ter como alvo de redução de catástrofe os contextos de vulnerabilidade do tecido urbano. Nas palavras da autora,

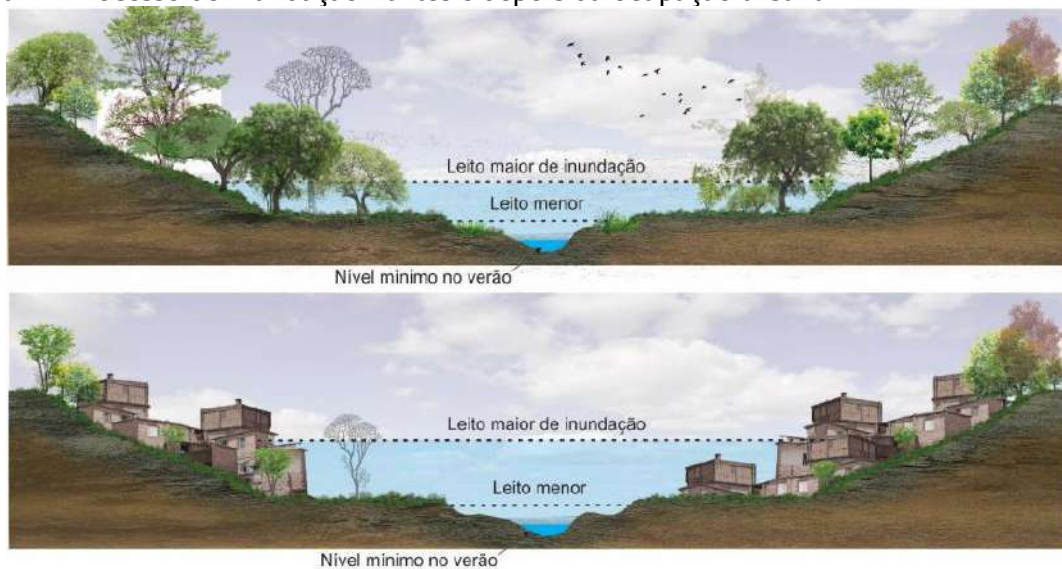
o que confere gravidade ao risco num sistema caótico, que é intrinsecamente variável, não pode ser a excepcionalidade do comportamento do sistema climático, mas, sim, o grau de vulnerabilidade da sociedade onde acontece. E é aqui que verdadeiramente interessa centrar a nossa atenção geográfica [...].

Se a vulnerabilidade é a capacidade de antecipar, lutar, resistir e recuperar dos impactos negativos de um episódio gerador de perdas e danos, então o que importa é garantir que a organização social, econômica e política compreenda o sistema climático e considere-o nas suas decisões, por exemplo, de localização de pessoas e atividades (MONTEIRO, 2013, p. 146)

Dentre os principais impactos atribuídos ao clima nas cidades brasileiras, estão as inundações e os alagamentos. Em levantamento realizado pela ONU, entre os anos de 2000 a 2019, a América Latina foi classificada como a segunda região mais propensa aos desastres naturais do mundo, sendo as inundações o tipo mais comum. Nesse contexto, o Brasil está entre os quinze maiores países do mundo a concentrar pessoas expostas às inundações, sendo um dos primeiros na América Latina. Todavia, apesar das condições propícias aos elevados índices pluviométricos nas regiões intertropicais do globo, os desastres atribuídos aos fenômenos meteorológicos no Brasil são também influenciados pela ocupação irregular e desigual do solo urbano.

De modo geral, as inundações correspondem a processos naturais do ciclo hidrológico decorrentes da variabilidade climática local e regional. Quando as águas dos rios, riachos, lagoas e galerias pluviais extravasam do leito menor em direção às áreas marginais, deflagra-se um processo de inundação (OLIVEIRA, 2010; TUCCI, 2007). Neste caso, o risco de desastre ocorre quando a população ocupa a planície de inundação (leito maior), interferindo, e ao mesmo tempo, ficando exposta à oscilação do volume hídrico (Figura 7). Com isso, percebe-se que a ocupação não é a causa da inundação e o desastre ocorre porque os espaços, naturalmente suscetíveis às enchentes, foram utilizados irregularmente para fins de habitação. Os alagamentos, por sua vez, diferem-se das inundações por resultarem do acúmulo temporário das águas pluviais nos logradouros urbanos, sendo reflexo da impermeabilidade do solo e do frágil sistema de drenagem. De todo modo, tantos os desastres vinculados às inundações quanto os alagamentos se fazem presentes nas mais diferentes cidades, algo que pode ser ainda mais recorrente se considerarmos o contexto das mudanças climáticas e da intensificação dos extremos.

Figura 7 - Processo de inundação - antes e depois da ocupação urbana



Fonte: Adaptado de Schueler (1987 apud TUCCI, 207, p. 92).

Elaboração: ROSIN, 2016.

Mesmo diante dos avanços tecnológicos, há um longo caminho a ser percorrido nos estudos referentes às mudanças do clima. Todavia, corrobora-se que os desastres climáticos são decorrentes da dinâmica socioambiental, pois ao produzir o espaço urbano, a sociedade interfere na troca de matéria e energia dos elementos naturais, o que deixa as cidades sensíveis aos eventos atmosféricos. Assim, torna-se prematuro afirmar que os episódios de inundação e de alagamento sejam reflexo das mudanças climáticas, uma vez que perpassam pelo grau de vulnerabilidade constituído no contexto urbano.

Por meio desta perspectiva, o termo ‘risco climático’, enquanto fenômeno atmosférico gerador de danos, torna-se insuficiente para realçar as práticas humanas sobre o espaço, podendo conduzir o pensamento a algo estritamente natural, um capricho de ordem climática em que a sociedade se torna coadjuvante, uma receptora inerte e sem coparticipação. Com isso, sugere-se a expressão risco socioclimático, pois remete-se ao fato de ser uma construção humana que afeta a própria sociedade, sendo, neste caso, moldado envolto aos fatores naturais do clima que se alteram e impactam conforme o grau de interferência social.

Em uma breve busca sobre o termo, percebeu-se que a palavra socioclimático aparece conectada às discussões sobre ética, moral e injustiça climática nos campos da filosofia e da sociologia (SALMI, 2022), sendo pouco percebida nos estudos de cunho geográfico. Todavia, seja qual for a expressão utilizada, o mais relevante é que no seu conteúdo esteja exposta a simbiose entre o natural e o social interferindo nos impactos dos fenômenos climáticos, algo que já está presente em uma série de pesquisas desenvolvidas na Geografia, sobretudo aquelas ligadas à perspectiva socioambiental.

4 GEOTECNOLOGIAS E ESTUDOS SOCIOAMBIENTAIS: DELINEAMENTO METODOLÓGICO DA PESQUISA

Na vida contemporânea, a maior acessibilidade aos recursos tecnológicos tem gerado modificações significativas. A partir da década de 1980, com o acentuado desenvolvimento tecnológico, houve maior interesse na sua aplicação aos estudos espaciais. Desde então, a multiplicidade e complexidade dos objetos que compõem a superfície têm sido privilegiadas e potencializadas pela adoção de novas técnicas.

As principais ferramentas de aquisição, processamento e interpretação (ou análise) de informações geográficas fazem parte das geotecnologias. Seu progresso trouxe avanços nas pesquisas espaciais, proporcionando maior confiabilidade nos dados e nos resultados adquiridos. A transposição de dados geográficos em modelos matemáticos e computacionais atraiu diversas áreas do conhecimento, que a utilizam com o propósito de ampliar suas informações e análises.

Na ciência geográfica, as geotecnologias substituem antigas formas de cruzamento e espacialização dos dados, aumentando o teor de eficiência e eficácia das informações. Cabe aos recursos computacionais ampliarem a capacidade humana em conhecer, representar, armazenar e processar os fenômenos geográficos. Ressalta-se que as geotecnologias auxiliam metodologicamente, mas não substituem a avaliação, o diagnóstico e a criticidade do pesquisador.

No contexto atual, as geotecnologias incluem a Cartografia Digital (CD), os Sistemas de Informações Geográficas (SIG), o Sensoriamento Remoto (SR) e o Sistema de Posicionamento Global (GPS). A utilização desses instrumentos pode auxiliar a denudar “as contradições e os mecanismos desiguais que o modo de produção capitalista reproduz e, mesmo, propor a partir disso alternativas para combater tal situação” (MATIAS, 2004, p. 7). Por outro lado, é necessário atentar-se aos limites e intencionalidades dessas ferramentas. Deve-se considerar que tais recursos nascem para atender as necessidades do sistema capitalista, assim, podem ser utilizados para relevar ou ocultar informações de modo intencional ou não, tal postura não deve ser atribuída aos softwares, mas a quem faz o uso e a leitura dos resultados gerados (MATIAS, 2004).

As técnicas de SR e do SIG podem ser utilizadas simultaneamente para o monitoramento das atividades humanas, em especial aquelas que geram ameaças ao sistema biofísico. O banco de dados georreferenciado, como um dos principais produtos alcançados, pode subsidiar a gestão territorial e as estratégias de planejamento e ordenamento voltadas ao risco. No caso

específico da vulnerabilidade, as geotecnologias configuram-se enquanto meio mais vantajoso de integração e análise dos indicadores naturais e sociais (CUTTER, 2011). Além disso, o conhecimento das ameaças está relacionado à avaliação da suscetibilidade enquanto fator de propensão de determinado território a ocorrência de eventos que gerem danos, tais como as inundações no contexto urbano (SAUSEN; LACRUZ, 2015).

A proposta desta seção é descrever e sistematizar os procedimentos metodológicos utilizados para contemplar os objetivos propostos, incluindo um panorama procedimental das pesquisas desenvolvidas sobre o tema. De todo modo, as discussões são amparadas no método hipotético-dedutivo e contempla a abordagem sistêmica nos estudos integrados, ressaltando questões relativas à dinâmica ambiental. Entende-se que tanto o método de abordagem quanto o de procedimento auxiliaram na estruturação da pesquisa a fim de atender os objetivos propostos. Antes de discorrer sobre as etapas da pesquisa, torna-se essencial abordar a delimitação teórico-metodológica adotada para o espaço urbano, bem como o entendimento das particularidades sobre Feira de Santana.

4.1 Feira de Santana: recorte espacial da pesquisa

Na literatura, a cidade e o urbano estão associados à infraestrutura, aos tipos de serviços ofertados, à concentração populacional, ao modo de vida, aos hábitos culturais, enfim, a uma série de perspectivas de segmentos teóricos, desígnios políticos e estratégias econômicas nas mais diferentes escalas espaciais. Diante desse contexto, um dos desafios postos à pesquisa foi definir o grau de abrangência analítica capaz de abarcar a totalidade de Feira de Santana. A dificuldade estava vinculada ora pelos embates teórico-metodológicos, ora pela busca de um recorte capaz de destacar os limites espaciais da dinâmica socioambiental da cidade.

Dentre as abordagens acadêmicas sobre a cidade e o urbano destacam-se: a base histórica a partir da industrialização/urbanização (LEFEBVRE, 2001; SPOSITO, 2014); a (re)produção e organização da cidade e do urbano (CARLOS, 2013; CORRÊA, 1995; RODRIGUES, 2004; VASCONCELOS; CORRÊA; PINTAUDI, 2016); a relação global-local e as diferenciações no processo de urbanização (SANTOS, 2013). Além destas, há também as discussões voltadas para planejamento e ordenamento territorial urbano em suas diferentes vertentes (ALMEIDA; SOARES, 2009; SANTORO, 2012; SANTOS, 2004).

Inicialmente, entende-se a cidade enquanto sede político-administrativa do governo municipal. É a forma espacial que concentra a produção, a circulação e o consumo de bens e serviços. É o lócus de difusão do urbano, o centro da decisão política, o casario que representa

o principal modo vida contemporâneo. Em completude, tem-se o urbano, o resultado do processo de urbanização, realidade inacabada com transformações incessantes do ponto de vista territorial, social, político e econômico (RODRIGUES, 2004).

Dentre os caminhos utilizados para espacializar a cidade e o urbano na pesquisa, optou-se em compreendê-los a partir do seu avanço espacial sobre a natureza. Logo, trata-se do urbano que se faz e se refaz na cidade, mesmo tendo os limites territoriais de alcance previamente definidos e demarcados politicamente conforme as estratégias de planejamento e os anseios governamentais. Assim, são os riscos e as vulnerabilidades do perímetro urbano que esta pesquisa abarca, incluindo a geração de modelos espaciais tanto da área urbana consolidada quanto dos espaços prioritários para a sua expansão (Figura 1). Para tanto, leva-se em consideração o marco jurídico da lei complementar número 18, de 08 de julho de 2004 (FEIRA DE SANTANA, 2004), e as alterações postas por meio da lei 75, de 20 de junho de 2013 (FEIRA DE SANTANA, 2013), sendo posteriormente detalhada e ampliada no PDDU em 20 de dezembro de 2018, sobretudo, ao especificar a configuração da macrozona de ocupação urbana (FEIRA DE SANTANA, 2018). O recorte adotado leva em consideração o fato de ser o Estado o principal agente regulador e definidor das estratégias de planejamento nas suas diversas facetas, incluindo aquelas referentes à dinâmica socioambiental urbana.

A seção I do capítulo III do PDDU, aponta as diretrizes e os objetivos da Macrozona de Ocupação Urbana de Feira de Santana. Nesta, tem-se as macroáreas de urbanização consolidada e a de expansão urbana, ambas inseridas na delimitação do perímetro urbano. A primeira “compreende os bairros mais tradicionais que evoluíram radialmente a partir do Centro até ocupar toda a superfície do Anel de Contorno, inclusive, extrapolando a malha urbana”. Já a segunda, define-se como espaço territorial de ampliação da mancha urbana que viabiliza novas dinâmicas. De forma mais específica,

§ 1º - Caracteriza-se como um avanço da malha urbana, prioritariamente para os sentidos nordeste e sudeste do território, avançando pela zona rural da sede, até atingir os limites do município, na margem direita do rio Pojuca, e, como segundo vetor de expansão, pelo lado oeste, seguindo pelo Vale do Jacuípe, nas cercanias do condomínio residencial Alphaville.

§ 2º - Em fase de ocupação, essa macroárea terá prioridade na instalação de infraestrutura urbana, equipamentos e serviços públicos necessários à sua viabilização, buscando a melhoria da qualidade de vida.

§ 3º - O uso e ocupação do solo urbano ficam condicionados ao controle de densidade demográfica, em função da saturação da infraestrutura, da oferta de transportes e da ameaça ao meio ambiente, mediante o estabelecimento de limites de construção por Zonas.

§ 4º - O Poder Público municipal controlará e ordenará a ocupação e o uso do solo nas faixas marginais de proteção de águas superficiais, nas faixas de domínios de estradas, de ferrovias, de linhas de transmissão de energia elétrica, de adutoras, de emissários e campos de pouso aeroviários federais, estaduais e municipais (FEIRA DE SANTANA, 2018, p. 72).

Toda e qualquer cidade passa pelo processo de expansão da mancha urbana (SANTORO, 2012), algo não destoante para Feira de Santana. Com isso, mesmo priorizando a discussão sobre a produção dos riscos na cidade, abarca-se também os perigos decorrentes do avanço da mancha urbana sobre os espaços rurais do perímetro urbano, sendo avaliados seus componentes biofísicos e mensuradas as suscetibilidades às inundações caso essas áreas sejam densamente ocupadas.

O acelerado processo de ocupação urbana e a consequente ampliação física da cidade de Feira de Santana, são reflexos do seu crescimento horizontalizado, espraiado, com a ocupação de espaços periféricos de baixo valor monetário que, uma vez apropriado pelo capital imobiliário em parceria com o Estado, recebem infraestrutura que potencializa a urbanização, ampliando seu valor de troca em contextos tradicionalmente rurais. Santoro (2012) aponta que o avanço horizontal tende a revelar as fragilidades históricas do planejamento urbano, sobretudo pela ausência e conivência das intervenções estatais na ocupação de espaços ambientalmente frágeis. Logo, o avanço da mancha urbana deve ser acompanhado de estudos e pesquisas capazes de inserir os impactos decorrentes da transição rural-urbano, sem prejuízos sociais e ambientais (SANTORO, 2012).

Na seção 5 da pesquisa encontra-se a leitura do processo histórico de Feira de Santana. O ponto de partida foi compreender que a cidade/urbano se produz e avança territorialmente a partir das transformações técnicas sobre a natureza conforme as instâncias políticas e econômicas. Assim, a mancha urbana foi utilizada enquanto dimensão física capaz de retratar a expansão da cidade no contexto municipal. Esta não é concebida apenas enquanto forma, desenho estático, configuração aleatória, isenta de repercussões sociais. Entende-se que a análise da mancha urbana, no decorrer do tempo, implica em saber que este espaço é criado e constantemente alterado por meio de práticas, técnicas e interesses sociais em diferentes contextos. Afinal, a “urbanização não é apenas um fenômeno social, ou econômico, ou político, mas também um fenômeno espacial” (SANTOS, 2012, p. 114). A morfologia urbana aparece como um caminho a mais para analisar o modo como o passado e o presente se fundem nas formas, revelando as possibilidades e os limites do uso do espaço pelos habitantes (CARLOS 2017).

Corroborar-se com Santos (2001) que a sociedade não se distribui uniformemente no espaço, pois trata-se do resultado de uma seletividade histórica e geográfica, que é sinônimo de necessidade, possibilidade e interesse dos diferentes agentes sociais em um dado momento. Logo, o crescimento da mancha urbana é assimétrico, com lugares vazios, descontínuos e com pequenas frações do urbano orbitando a mancha principal. Tais características, resultam de

múltiplas determinações, cuja origem se situa em níveis e escalas variáveis, indo do simples lugar à dimensão internacional. Não sendo, assim, obra do acaso (SANTOS, 2001).

Ressalta-se, porém, a tendência histórica de Feira de Santana a um formato de mancha urbana pouco aleatória, menos dispersa, algo que levou o IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2017) a classificá-la pela forma contígua, ou seja, maior tendência a uma única mancha urbanizada, com poucas feições menores em seu entorno. De todo modo, para espacializar a mancha urbana e comparar sua expansão, recorreu-se: a) a pesquisa de tese da professora Sandra Medeiros Santo (SANTO, 2012), que georreferenciou e elaborou mapas desde os primórdios da cidade até 2003; b) e os dados disponibilizados gratuitamente pelo projeto MapBioma de 1985 até 2020⁵.

Não faz parte do escopo da pesquisa traçar um perfil e detalhar a atuação do Estado em Feira de Santana como posto por Santo (2012), Araújo (2016) e Araújo (2019). Todavia, assim como os autores citados, considera-se que o Estado é o principal agente que intervém e cria as condições para a expansão da mancha urbana, sendo capaz de implementar novos vetores de atração, direcionar as políticas públicas, conduzir as obras de infraestrutura, estabelecer as diretrizes e as normas jurídicas. Por esta razão, ao longo da discussão, resgatou-se a presença do Estado e de algumas ações que promoveram o avanço urbano sobre a natureza, especialmente aquelas que contribuíram para a produção dos riscos.

Nas seções 6 e 7, analisaram-se os aspectos biofísicos e as vulnerabilidades socioambientais que potencializam as inundações no perímetro urbano de Feira de Santana. No caso dos dados sobre a vulnerabilidade social, recorreu-se aos do censo demográfico do IBGE, realizado em 2010⁶, pois são os mais fragmentados do ponto de vista espacial, sendo disponibilizados por setores censitários. Contudo, entende-se que há uma defasagem dos dados e estes podem camuflar e até mesmo evidenciar contextos díspares da realidade atual de Feira de Santana. Porém, trata-se ainda da principal fonte de pesquisa utilizada para direcionamento das políticas públicas, sendo a base principal de dados para a realização de outras pesquisas do âmbito municipal (FEIRA DE SANTANA, 2018) e federal (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2017).

As bacias hidrográficas têm sido utilizadas como importantes unidades de planejamento e gestão, refletindo as intervenções sociais de domínio e controle sobre natureza (ALMEIDA;

⁵ O Projeto MAPBIOMA atualiza o uso e a cobertura da terra no Brasil anualmente. Para a pesquisa, utilizou-se a coleção 6, publicada em 2021.

⁶ Em meio a pandemia por Covid-19 e ao corte das verbas federais, o IBGE não realizou o Censo Demográfico previsto para ocorrer em 2020. Até o momento de escrita desta tese, os dados encontram-se em fase de coleta com divulgação prevista ao longo do ano de 2023.

PEREIRA, 20009; RODRÍGUEZ; SILVA; LEAL, 2011; TUNDISI; MATSUMURA-TUNDISI, 2011). Logo, as bacias hidrográficas devem ser caracterizadas tanto por um conjunto de feições biofísicas quanto pelo dinamismo social vivenciado em determinado território, pois muitos impactos ambientais sobre as águas se originam da inadequação das ações gerenciais ocorridas em estados e municípios que possuem cursos hídricos.

Em Feira de Santana, há extensa rede de drenagem com a presença de nascentes, riachos e lagoas. A delimitação do perímetro urbano abarca três bacias hidrográficas, sendo elas: Pojuca, Subaé e Jacuípe. Ao tratar das questões relacionadas às inundações urbanas, os corpos hídricos estão no cerne do debate, revelando a necessidade em compreender o sistema hidrográfico presente na cidade. Sabendo disso, a pesquisa faz uso dos limites territoriais das bacias no interior do perímetro urbano. Tal procedimento viabilizou compreender o fluxo hídrico, o teor de interferência social e o registro de casos de inundações disponibilizados por órgão públicos, possibilitando, assim, o diálogo com futuras ações de gestão e planejamento.

4.2 Contribuições metodológicas

“Risco” e “vulnerabilidade” são termos recorrentes em pesquisas acadêmicas. Em busca preliminar no banco de teses e dissertações da Capes em 2020, foram encontrados mais de 1.800 trabalhos, na área de Geografia, sobre o assunto. No geral, tratam-se de pesquisas vinculadas ao caráter ambiental com ênfase no comportamento sistêmico das bacias hidrográficas e dos problemas socioambientais urbanos. Descrever e considerar todas as pesquisas referentes à temática seria inviável. Logo, selecionou-se as que dialogam diretamente com a proposta. Dentre os objetivos desta avaliação, ressalta-se a necessidade em compreender os procedimentos adotados e as técnicas aplicadas em diferentes contextos urbanos.

A pesquisa foi supervisionada pela Pós-Graduação em Geografia (PPGEO) da Universidade Federal de Sergipe (UFS). Assim, optou-se em analisar, inicialmente, o acervo de publicações desenvolvidas pelo programa. Em seguida, recorreu-se a outros núcleos, incorporando não apenas teses e dissertações, mas, também artigos científicos que propõem métodos procedimentais para abordar as vulnerabilidades e os riscos na perspectiva socioambiental, tanto de modo geral quanto aqueles associados aos agravos climáticos.

O PPGEO tem como área de concentração as pesquisas vinculadas à produção do espaço agrário e às dinâmicas territoriais. De forma mais específica, as linhas de pesquisa são: a produção do espaço agrário, as dinâmicas territoriais de desenvolvimento e a dinâmica ambiental. Neste último segmento, observou-se a concentração de estudos sobre a dinâmica

costeira e as bacias hidrográficas sendo, na maior parte dos casos, relacionados a subsidiar o planejamento e/ou o ordenamento territorial.

Esta pesquisa insere-se na linha sobre a dinâmica ambiental. Por essa razão, buscou-se no acervo do PPGEIO os estudos ligados à temática. Destarte, percebeu-se um número reduzido de pesquisas que tratam das vulnerabilidades e dos riscos socioambientais. De modo geral, os pesquisadores adotam o termo “vulnerabilidade” e o considera enquanto etapa/estratégia metodológica. Carece, muitas vezes, de maior aprofundamento, discussão e problematização da sua transdisciplinaridade.

Para especificar a seleção dos trabalhos, adotou-se os seguintes critérios: (i) rigor teórico e metodológico da vulnerabilidade e dos riscos socioambientais; (ii) pesquisas com recortes espaciais baseados em limites administrativos, tais como, bairros, cidades, municípios e estados. As pesquisas selecionadas são descritas, mesmo que parcialmente, a seguir.

Santos (2010) realizou o trabalho sobre a qualidade ambiental no município de Itabaiana, estado de Sergipe. O objetivo geral foi avaliar as condições de vida da população local, estimando as vulnerabilidades e as potencialidades dos espaços urbanos e rurais. Do ponto de vista metodológico, foram utilizados indicadores voltados à infraestrutura e bem-estar coletivo, resíduos sólidos, saúde e instrução técnica do agricultor.

Dentre as informações coletadas em campo, destacaram-se as entrevistas e a identificação de áreas verdes. A partir da análise descritiva e observacional, Santos (2010) pontuou os avanços e as fragilidades sociais através de quadros e gráficos. Concluiu que a comunidade local pouco se preocupa com as questões socioambientais, uma vez que a identidade cultural está ligada, especificamente, à questão do “desenvolvimento”⁷ econômico/comercial de Itabaiana. Para além da carência educacional, verificou-se a insipiente atuação do poder estatal em implementar políticas públicas. Assim, a pesquisa é um instrumento capaz de subsidiar o planejamento territorial do município.

Os riscos geoambientais e suas relações com o ordenamento territorial de Garanhuns foi objeto de estudo de Melo (2016). Na perspectiva do autor, a tríade ordenamento territorial, estrutura econômica e crescimento do sítio urbano, foi primordial para os desequilíbrios ambientais capazes de potencializar a exposição social aos riscos. Como instrumento metodológico, o trabalho destacou a relevância das geotecnologias no cruzamento e sistematização dos resultados.

⁷ Aspa nosso

Melo (2016) analisou e integrou o sistema natural às formas de uso e ocupação do solo. Todos os dados foram disponibilizados em mapas sínteses. De posse dessas informações, o autor avaliou os riscos referentes ao movimento de massa, descrevendo a paisagem com ênfase nos processos de degradação associados aos tipos de uso. A pesquisa comprovou que os problemas geoambientais que colocam em risco as comunidades locais e regionais são decorrentes da incompatibilidade entre as formas de ocupação e das singularidades biofísicas do ambiente.

Outra publicação de destaque é a tese intitulada “Avaliação geoecológica e dos riscos ambientais na paisagem costeira de Aracaju/SE (MOTA, 2017)”. A discussão teórica dá ênfase à Geoecologia, à vulnerabilidade e aos riscos ambientais. O procedimento englobou o mapeamento da ocupação litorânea, a avaliação geoecológica, com a definição da vulnerabilidade biofísica, e, por fim, a delimitação das áreas de risco a alagamentos e a erosão costeira, considerando a probabilidade, magnitude e suscetibilidade a eventos perigosos ($R=P+V$)⁸. As geotecnologias, sobretudo por meio do SIG, viabilizaram a geração dos modelos espaciais. Como estratégia de planejamento, a autora elaborou cenários futuros (um ideal e os outros dois com base na tendência de ocupação).

A perspectiva socioambiental também foi discutida por Santana (2019) como subsídio a análise da fragilidade e vulnerabilidade da Região Metropolitana de Aracaju, Sergipe. Para alcançar o objetivo proposto, definiu-se a vulnerabilidade social, a partir dos dados dos setores censitário do IBGE, e a fragilidade ambiental, seguindo os preceitos de Tricart (1976), Ross (1994) e Crepani *et al.* (2001). A vulnerabilidade socioambiental foi gerada no SIG a partir da sobreposição entre a fragilidade emergente (síntese dos componentes naturais e de uso do solo) e a vulnerabilidade social. O trabalho de campo mostrou-se presente em toda a pesquisa. Segundo o autor, os resultados foram validados *in loco* e podem subsidiar estratégias de planejamento.

Até o presente momento, não há trabalhos no programa relacionados às vulnerabilidades e aos riscos socioambientais no município de Feira de Santana, especialmente associados às inundações urbanas. Contudo, estas pesquisas contribuíram para ampliar o conhecimento teórico-metodológico sobre diferentes aspectos geográficos.

Para além das contribuições vinculadas ao PPGEIO, recorreu-se a outras pesquisas desenvolvidas e/ou publicadas por diferentes instituições. Dentre os trabalhos analisados,

⁸ Embasado em diversos autores, a fórmula adotada é a síntese dos cálculos e da análise das áreas de risco, onde: (R) é o risco, (P) o perigo e (V) a vulnerabilidade.

destacam-se os de Monteiro (1987), Maskrey (1998), Mendonça (2004a; 2004b; 2008; 2010a), Alves (2006), Nascimento e Dominguez (2009), Cutter (2011) e Cerqueira (2019).

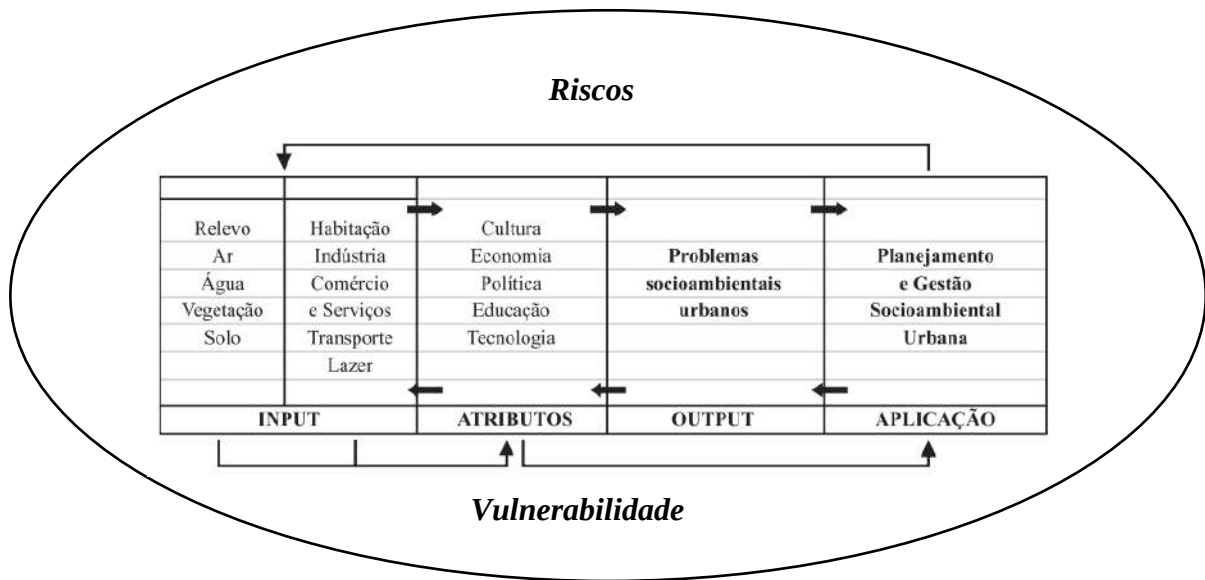
Entre os anos de 1983 e 1985, o professor Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro avaliou, em parceria com a Secretaria do Planejamento, Ciência e Tecnologia (SEPLANTEC), a qualidade ambiental da cidade de Salvador, do Recôncavo Baiano e das regiões limítrofes. Publicado em 1987, o trabalho destaca a relevância dos estudos integrados na Geografia, sendo composto por uma série de ilustrações com variáveis naturais e sociais sobrepostas.

Mesmo não incorporando aspectos referentes aos riscos socioambientais, Monteiro (1987) descreve, detalhadamente, a metodologia aplicada ao diagnóstico da vulnerabilidade potencial à erosão e da vulnerabilidade ajustada às formas de uso e a cobertura do solo. Apesar da generalização de algumas áreas, inclusive dos dados pertencentes a Feira de Santana, o autor reconhece a contribuição da pesquisa tanto do ponto de vista pessoal quanto acadêmico (MONTEIRO, 2001). Além disso, destaca a necessidade em abordar as questões ambientais com maior flexibilidade, especialmente por seu caráter dinâmico e complexo. Outras obras do autor também foram consultadas e fazem parte do escopo do trabalho, tais como, o Sistema Clima Urbano (SCU) (MONTEIRO, 1975) e a Análise rítmica (MONTEIRO, 1971).

O livro *Navegando entre brumas: la aplicación de los Sistemas de Información Geográfica al análisis de riesgo en América Latina*, organizado por Maskrey (1998) explora as diferentes perspectivas teóricas e metodológicas do risco, da vulnerabilidade e dos desastres a partir de experiências práticas aplicadas na América Latina. Trata-se de uma abordagem inicial sobre o risco em diferentes perspectivas com o auxílio do sistema de informações geográficas. Logo, os autores abordam seu caráter holístico, as dificuldades e os desafios de seu uso, além de demonstrar as carências de estudos sobre a origem e o monitoramento do risco em diferentes perspectivas.

Mendonça (2004a; 2004b, 2008; 2010a) aborda os riscos e as vulnerabilidades a partir do Sistema Socioambiental Urbano (SAU). Este, sintetiza e integra a complexidade e a dinâmica do espaço urbano e das questões ambientais a partir de subsistemas que se subdividem em outros subsistemas (Figura 8). Nas palavras do autor, o SAU representa “uma contribuição teórico-metodológica para o estudo e a gestão das cidades” e deve ser utilizado nos trabalhos que evidenciam os problemas emanados da interação sociedade-natureza (MENDONÇA, 2010a, p. 156). A partir da realidade socioambiental urbana de Curitiba, o autor aplica sua proposta em temas referentes às condições climáticas e aos recursos hídricos.

Figura 8 - Sistema Socioambiental Urbano – SAU



Fonte: Mendonça, 2010a

Com o auxílio das geotecnologias, Alves (2006) operacionaliza a vulnerabilidade socioambiental. A partir dos setores censitários do IBGE, o autor sobrepõe a vulnerabilidade social (síntese das condições domiciliares) e a vulnerabilidade ambiental (proximidade domiciliar aos cursos d'água e do tipo descarte dos resíduos). Para auxiliar na discussão, propõe-se diferentes graus de vulnerabilidade (baixa, média e alta), sendo sistematizados em tabelas e mapas.

Com a proposta de mapear a vulnerabilidade ambiental dos municípios de Belmonte e Canavieiras, situados no litoral sul da Bahia, Nascimento e Dominguez (2009) mensuraram a vulnerabilidade de cada componente geoambiental (geologia, solos, declividade, uso/cobertura da terra e vegetação) a partir de critérios pré-estabelecidos. Cada feição das variáveis recebeu pesos de 1 (menos vulneráveis) a 5 (mais vulneráveis). A integração desses dados em ambiente SIG possibilitou aos autores identificarem e mensurarem o grau de vulnerabilidade ambiental da área de estudo, classificando a vulnerabilidade em baixa, baixa a média, média, alta e muito alta. As discussões e os resultados obtidos são considerados instrumentos capazes de subsidiar a gestão costeira, o desenvolvimento local e regional.

A pesquisadora Susan Cutter propõe conceitos, modelos, métodos e indicadores para avaliar a vulnerabilidade. Esta última, por sua vez, abrange tanto o grau de exposição social quanto a propensão dos espaços aos riscos. A autora ressalta que a vulnerabilidade pode ser investigada em diferentes escalas e unidades espaciais (distritos, municípios, cidades, setores

censitários). A partir de pesquisas realizadas nos EUA, Cutter (2011), apresenta o *Social Vulnerability Index (SoVI)* e sua relevância na intersecção com a vulnerabilidade física. Os procedimentos operacionais respaldam-se em cálculos estatísticos, criação do banco de dados em SIG e utilização dos recursos cartográficos.

Cerqueira (2019), recentemente, propôs um modelo de análise espacial para analisar a vulnerabilidade ambiental na cidade de Salvador. A abordagem teórica refere-se à vulnerabilidade, ao risco, à resiliência, à modelagem espacial e ao processo de urbanização. O SIG viabilizou a operacionalização e a geração dos modelos espaciais sobre o “ambiente construído”, a “saúde” e a “violência”, assim como as ações de resiliência de cada eixo temático. A vulnerabilidade socioambiental é a síntese final obtida através de álgebra de mapas. A autora destaca pontos relevantes ao longo das discussões dos quais destacam-se: o uso de dados em diferentes escalas e a necessidade dos testes antes de definir a técnica a ser utilizada para a integração das variáveis.

Sobre os riscos e as vulnerabilidades correlacionadas às inundações e aos alagamentos urbanos, outras contribuições acadêmicas também foram consultadas. Dentre elas, tem-se a pesquisa de Baily, Whitworth e Nkwunonwo (2020) que traz as mais recentes técnicas de modelagem aplicadas às inundações urbanas. Nesta, há uma lista abrangente das diferentes abordagens, juntamente com os pontos fortes e fracos dos modelos implementados em diversos países. Os autores apontam a utilização de banco de dados e de técnicas de hidrodinâmica para mensurar as inundações. Todavia, a referida pesquisa aponta, também, a carência de recursos financeiros e de dados capazes de subsidiar os estudos em países pobres ou em processo de desenvolvimento, tornando a gestão do risco algo desafiador nesses lugares.

Dentre os procedimentos mais aplicáveis, Baily, Whitworth e Nkwunonwo (2020) destacam o papel do sensoriamento remoto. O acesso gratuito de imagens, a exemplo dos dados topográficos disponibilizados pela SRTM/NASA e da variedade de informações a serem extraídas da família Sentinel, impulsionam uma série de pesquisas voltadas ao monitoramento de risco. Por outro lado, ainda permanece uma discrepância entre os países no que se refere à obtenção de dados. Enquanto os países africanos e asiáticos possuem limites de acesso e frágil cobertura de imageamento da superfície, os países desenvolvidos como Reino Unido, Holanda, Canadá e os Estados Unidos possuem diversos produtos via satélite de alta resolução. A ressalva destacada pelos autores demonstra, em parte, uma realidade vivida no Brasil, onde alguns trabalhos acadêmicos, em meio às limitações de recursos financeiros, buscam dados de sensoriamento remoto a partir de um duplo critério: boa resolução (espacial e temporal) desde que o acesso seja público.

Para avaliar os ambientes fluviais urbanos da Região Metropolitana de Fortaleza, Almeida (2010) analisa a interrelação entre: vulnerabilidade físico-espacial às inundações e a vulnerabilidade social. Aliada à discussão teórica sobre a relação entre riscos, perigos e vulnerabilidades, o autor aplica uma metodologia que utiliza técnicas estatísticas e sobreposição cartográfica. A integração das variáveis ocorreu graças à incorporação dos dados em ambiente SIG, sendo capaz de definir os espaços mais suscetíveis à inundação. A vulnerabilidade socioambiental da região foi classificada em muito baixa, baixa, média a baixa, média a alta, alta e muito alta. Desta maneira, Almeida (2010) identificou a forte relação entre os espaços suscetíveis às inundações e os espaços com os piores indicadores sociais.

A pesquisa desenvolvida por Nascimento Júnior (2018) analisa e compara o clima urbano de três cidades de ambiente tropical, sendo elas: Santos, no Brasil, Maputo, em Moçambique, e Brisbane, na Austrália. Mesmo situadas entre os trópicos, as cidades possuem comportamento atmosférico distintos e reagem de formas diferentes em meio aos agravos climáticos. Para além de fatores físico-geográficos, o autor destaca que os desastres atribuídos ao clima perpassam também pelo modelo de desenvolvimento desigual em meio ao contexto técnico-científico-informacional. A metodologia envolve técnicas de geoprocessamento, criação de banco de dados, produtos gráficos e cartográficos. Há integração entre os perfis populacionais de cada país, com base nos dados censitários, e a classificação das áreas mais vulneráveis aos perigos naturais. Dentre os resultados, o autor traz as similaridades e diferenças dos componentes geofísicos de cada cidade e o modelo de produção adotado nos espaços urbanos. Além disso, ressalta a ocupação de áreas ambientalmente frágeis em meio a vulnerabilidade social.

A pesquisa de tese da professora Erika Collischonn, intitulada “Inundações em Venâncio Aires/RS: interações entre as dinâmicas natural e social na formação de riscos socioambientais urbanos” (COLLISCHONN, 2009), traz os fatores que contribuem para o risco a eventos pluviais intensos numa cidade de pequeno porte. A autora afirma que, para compreender as inundações e seus impactos numa cidade, deve-se ir para além de fatores locais, distâncias e mudanças nas condições ecológicas do ambiente construído. Assim, é preciso investigar a história de produção do urbano e o seu o modelo de desenvolvimento. Os procedimentos metodológicos perpassam pelo uso das geotecnologias para analisar os componentes físicos, as práticas de uso do solo e o crescimento da mancha urbana. A autora analisa também as diretrizes do planejamento urbano sobre as inundações, assim como os eventos extremos veiculados na mídia. Na construção do risco à inundação, constata-se que a urbanização aliada à reestruturação produtiva é fator chave para os eventos, não apenas pelo

aumento do número de habitantes, mas pelo modo de vida urbano que se difunde no entorno da cidade.

Outra pesquisa de relevância é a de Gonçalves (2020) sobre as inundações em Salvador, na Bahia. A partir do levantamento histórico dos episódios pluviais concentrados, a autora estima a frequência, a magnitude e a distribuição temporoespacial dos eventos, levantando questões sobre a problemática ocupação urbana em meio às questões geoecológicas e socioeconômicas da cidade.

Ruggerio, Flores e Giordano (2020) analisaram o risco as inundações urbanas na Região Metropolitana de Buenos Aires, na Argentina entre os anos de 1985 e 2015. Chama a atenção na pesquisa a integração entre dados meteorológicos e o processo histórico de urbanização das áreas mais afetadas pelas cheias. Os autores utilizam uma série de técnicas estatísticas para mensurar a precipitação diária, semanal e quinzenal, bem como apontar as anomalias de precipitação mensal cumulativa com o auxílio de dados coletados em estações meteorológicas. Já o crescimento da mancha urbana foi realizado a partir da classificação supervisionada das imagens Landsat, sendo todo o processamento realizado na plataforma Google Earth Engine. A partir das análises, definiu-se as classes de superfícies permeáveis (cobertura vegetal, solo nu, corpo d'água) e impermeável (áreas construídas). Os resultados apontaram que não houve aumento no índice pluviométrico ao longo do período analisado, mas sim, um crescimento das áreas impermeáveis, sobretudo ao longo das estiagens. As áreas ocupadas nestes períodos são as mesmas submetidas as inundações durante os episódios de chuva, o que revela um crescimento urbano aleatório, com fragilidades no planejamento e no ordenamento territorial.

O modelo de risco às inundações propostas por Uddin e Matin (2021) vai para além da localização pontual das áreas suscetíveis aos eventos. A partir de um banco de dados, os autores apontaram os locais mais seguros para construir abrigos contra as inundações, isso porque Bangladesh é uma das cidades mais expostas a esses eventos, tendo cerca de 60% da área do país afetada pelas inundações. A elevada cobertura de nuvens na região fez com que os autores optassem em utilizar as imagens do radar Sentinel-1, de domínio público, com cenas disponibilizadas a cada 3 horas, o que viabilizaria as ações de suporte e controle em tempo quase real. Além destas, os autores utilizaram o *Google Earth Engine* para processar imagens do Landsat-8, definir as classes de uso da terra, criar modelo digital de terreno, estimar a densidade populacional, identificar a acessibilidade e a distância das rodovias até os assentamentos. A integração e definição das áreas de maior e menor risco foi estimada pelo

método *Analytical Hierarchy Process* (AHP)⁹. Os autores afirmam que a metodologia aplicada é uma possível solução para determinar as zonas propensas às inundações e indicar os locais seguros para direcionar a população, sendo uma ferramenta de apoio aos desastres em Bangladesh.

A partir das pesquisas descritas acima e de outras que foram consultadas, percebe-se o quanto é desafiador conduzir estudos que mantenham o diálogo entre a natureza e a sociedade em meio à complexidade socioambiental a que está submetida o espaço urbano. Apesar das limitações, tal abordagem enxerga o risco e a vulnerabilidade em sua totalidade. Todavia, esta não é a única perspectiva de estudo, mas um viés capaz de explicitar as injustiças socioambientais decorrentes das desigualdades vivenciadas no espaço.

As práticas metodológicas demonstram a relevância em implementar uma visão holística aos procedimentos operacionais. As geotecnologias têm proporcionado avanços significativos, sobretudo por viabilizar a integração de múltiplos indicadores de análise espacial. No que diz respeito às inundações, os autores comprovam a relação conflituosa entre a natureza e a sociedade, sendo relevante considerar o processo histórico de formação da cidade em suas particularidades políticas, sociais, ambientais e econômicas.

O Quadro 3 traz a síntese das contribuições teórico-metodológicas à pesquisa.

⁹ Devolvido por Tomas L. Saaty na década de 1970. É um dos métodos de multicritério mais utilizado nas tomadas de decisões complexas. Após estabelecer a hierarquia, as metas e os critérios, os responsáveis pela decisão podem avaliar sistematicamente seus elementos, por meio de comparações (GOMES e BIAS, 2018)

Quadro 3 - Contribuições teórico-metodológicas para o estudo da vulnerabilidade e dos riscos socioambientais na cidade de Feira de Santana, Bahia

Tipo	Autores	Temas abordados	Contribuições a pesquisa
Pesquisa ligadas ao PPGEIO sobre risco e vulnerabilidade	Santos (2010)	Indicadores de qualidade ambiental; Vulnerabilidades.	Indicadores de vulnerabilidade; a relevância das políticas ambientais no espaço urbano.
	Melo (2016)	Territorialidade; Avaliação de riscos ambientais; Ordenamento territorial; Geotecnologias	Indicadores de vulnerabilidade; Uso das Geotecnologias.
	Mota (2017)	Geografia ambiental; Ecologia costeira; Riscos, perigos e vulnerabilidade ambiental; Unidades geoecológicas.	Indicadores de vulnerabilidade; Marco teórico da vulnerabilidade e do risco; procedimentos metodológicos.
	Santana (2019)	Cartografia; Análise multivariada; Ecodinâmica.	Indicadores de vulnerabilidade; procedimentos metodológicos com ênfase nos dados censitários.
Pesquisas ligadas a outras instituições acadêmicas: aspectos gerais do risco e da vulnerabilidade	Monteiro (1987)	Qualidade ambiental, Recursos cartográficos.	Tipologia da vulnerabilidade natural.
	Maskrey (1998)	Risco, vulnerabilidade e desastre na América Latina	Orientações teóricas e metodológicas sobre os riscos e as vulnerabilidades a partir do SIG
	Mendonça (2004a; 2004b, 2008; 2010a)	Sistema socioambiental urbano; vulnerabilidade e risco.	Utilização do SAU para a análise do espaço urbano; Aporte teórico-metodológico sobre vulnerabilidade, risco e geografia socioambiental.
	Nascimento; Dominguez (2009)	Mensuração da vulnerabilidade natural e ambiental; uso do solo.	Crerérios adotados na tipologia da vulnerabilidade.
	Cutter (2011)	Conceitos, modelos, métodos e indicadores para avaliar a vulnerabilidade.	Aporte conceitual; uso das geotecnologias e tipologia da vulnerabilidade
	Cerqueira (2019)	Vulnerabilidade socioambiental; Uso do SIG; Riscos urbanos; Resiliência.	Aporte na tipologia de vulnerabilidade; Uso das geotecnologias; álgebra de mapas.

Elaboração: Laerte Dias, 2022

continua

Quadro 3 - Contribuições teórico-metodológicas para o estudo da vulnerabilidade e dos riscos socioambientais na cidade de Feira de Santana, Bahia
(continuação)

Tipo	Autores	Temas abordados	Contribuições a pesquisa
Pesquisas referentes aos riscos e vulnerabilidades socioambiental as inundações	Baily, Whitworth e Nkwunonwo (2020)	Uso do sensoriamento remoto Risco e vulnerabilidade às inundações urbanas	Base metodológicas; técnicas de sensoriamento remoto
	Almeida (2010)	Vulnerabilidade ambiental; grau de exposição aos riscos e perigos à inundações.	Aporte conceitual sobre perigo, risco, vulnerabilidade e desastre; Subsídio na seleção dos indicadores socioambientais.
	Nascimento Júnior (2018)	Clima urbano; inundações; urbanização; meio técnico e científico; produção e desenvolvimento do espaço urbano.	Aporte teórico sobre o clima e sua relação com diferentes processos de urbanização.
	Collischonn (2009)	Risco a eventos pluviais extremos, inundações; escoamento superficial; uso da terra e urbanização	Procedimentos na análise dos aspectos climáticos e dos efeitos da urbanização.
	Gonçalves (2020)	Risco a eventos pluviais extremos, inundações; trabalho com reportagens	Procedimentos na análise dos aspectos climáticos e dos episódios extremos de chuva
	Ruggerio, Flores e Giordano (2020)	Inundações urbanas; técnicas estatísticas para mensurar a precipitação; uso do sensoriamento remoto na análise da mancha urbana	Bases metodológicas; técnicas de sensoriamento remoto; análise do espaço urbano; estatística aplicada ao clima
	Uddin e Matin (2021)	Suscetibilidade às inundações; uso do sensoriamento remoto; graus de risco	Bases metodológicas; técnicas de sensoriamento remoto; análise do risco e da suscetibilidade

Elaboração: Laerte Dias, 2022

No que se refere ao município de Feira de Santana, analisou-se pesquisas com temas variados. Muitas delas desenvolvidas pelo corpo docente e discente da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). Nos últimos anos, o Programa de Modelagem em Ciências da Terra e do Ambiente (PPGM) e o Programa de Pós-graduação em Planejamento Territorial (PLANTERR) da UEFS vem publicando dissertações sobre diferentes temáticas do âmbito local. Até o momento, não foram identificados estudos específicos sobre os riscos socioambientais na perspectiva geográfica. Todavia, trata-se de trabalhos úteis a esta pesquisa, sendo, portanto, consultados.

Sobre os aspectos da urbanização, dos vetores de industrialização e das políticas públicas habitacionais em Feira de Santana, destacam-se os trabalhos de Freitas (1998, 2014), Santo (2012), Oliveira (2014), Araújo (2016), Macário (2016), Teles (2017) e Helfenstein (2018). No que corresponde aos aspectos ambientais de Feira de Santana, ressalta-se as pesquisas de Almeida (1992, 2000), Nolasco e França-Rocha (1998), Barreto (2002), Santos e Andrade (2008), Dias e Lobão (2016), Silva (2017), Santos (2018) e Araújo, N. (2019). Há também estudos específicos sobre as lagoas de Feira de Santana, sejam eles voltadas para a qualidade da água, tais como a de Carelli (2011), quanto pelo avanço urbano sobre os mananciais hídricos como as pesquisas de Santo (1995, 2012), Lobão e Machado (2005). Estas, são algumas das investigações desenvolvidas sobre o município, sendo outras citadas ao longo do trabalho.

4.3 Geotecnologias: processamento de imagem, construção de banco de dados e análises espaciais

O Sensoriamento Remoto (SR) é a tecnologia que permite obter imagens e dados da superfície por meio da captação e registro da energia refletida ou emitida pelos objetos (CROSTA, 1999; FLORENZANO, 2008). A principal característica do SR é a aquisição de dados sem o contato físico entre o sensor e área de estudo. As imagens de satélite, como principais produtos, possibilitam identificar, localizar e analisar diversos elementos, sejam eles de origem natural ou antrópica. Assim, a utilização dessa ferramenta permite realizar estudos em áreas extensas da superfície em um curto espaço de tempo, o que barateia o processo, garante rapidez e eficiência nos dados (COELHO, 2009; CROSTA, 1999).

O SR consiste na principal ferramenta capaz de subsidiar a gestão do risco no que se refere à prevenção/mitigação, monitoramento/alerta, resposta/recuperação em meio ao desastre (GREGORIO; SAITO; SAUSEN, 2015). A partir do monitoramento via satélite, é possível

identificar o período e o local de ocorrência das inundações, a magnitude do evento, as modificações históricas das formas de uso, criar um banco de dados com séries históricas, definir a frequência dos episódios e os possíveis padrões de sazonalidade (NARVAES e SAUSEN, 2013).

A energia utilizada pelo SR é a radiação eletromagnética, que se propaga em forma de ondas de acordo com seu comprimento e frequência. A partir da energia refletida pelos objetos é que se define as melhores regiões do espectro a serem utilizadas para distinguir, com maior precisão, os elementos da superfície. Isso porque é possível obter imagens de uma mesma área em diferentes faixas espectrais, também denominadas de bandas. A vegetação, como principal componente analisado neste trabalho, reflete com maior intensidade na faixa do infravermelho próximo, assim, torna-se possível identificá-la em qualquer ambiente.

Para inserir produtos do SR à pesquisa, foi primordial levar em consideração suas características, sobretudo no que se refere à resolução da imagem, ou seja, a capacidade do sensor em distinguir os objetos margeados na superfície. Tais características foram sintetizadas no Quadro 4.

Quadro 4 - Características das resoluções de imagens via Sensoriamento Remoto

Resolução	Características gerais
Temporal	Frequência com a qual o sensor é capaz de imagear o mesmo local. Sendo de suma importância na identificação dos processos que modificam a paisagem e no monitoramento dos elementos naturais.
Radiométrica	Está relacionado ao número de níveis de cinza usados para expressar os dados coletados. Quanto maior o nível de cinza, maior e melhor a resolução radiométrica.
Espacial	É a capacidade do sistema em “enxergar” objetos na superfície terrestre; quanto menor o objeto possível de ser visto, maior a resolução.
Espectral	Representa o número de bandas dos sensores e a largura das faixas espectrais de cada uma delas. Quanto maior a quantidade de bandas ou imagens geradas, maior será a resolução espectral sensor.

Elaboração: Laerte Dias, 2022

A fim de traçar um panorama entre as resoluções temporais e espaciais no estudo dos riscos, Gregório, Saito e Sausen (2015, p. 50) afirmam que “as imagens com alta resolução temporal possibilita acompanhar, por exemplo, a expansão urbana em áreas de risco, já que é possível possuir a cobertura da mesma área com intervalos menores de tempo”. Por sua vez, as imagens de alta resolução espacial contribuem para identificar os padrões de ocupação, assim como o aumento do nível médio da água capaz de provocar as inundações. Em ambos os casos, é possível conduzir estratégias de planejamento urbano com vista à prevenção e mitigação.

Nesta pesquisa, utilizou-se as imagens multiespectrais da constelação dos satélites Dove da empresa Planet, que coleta diariamente imagens *PlanetScope* com resolução espacial de 4,77 metros. Essas imagens são adquiridas em quatro bandas espectrais (Tabela 1) e tem sido disponibilizada para todo o território brasileiro gratuitamente, sendo parte de uma iniciativa *Norway's International Climate and Forest Initiative* (NICFI)¹⁰ para auxiliar no monitoramento das florestas tropicais do mundo. A base histórica de dados da Planet possui cenas de dezembro de 2015 a agosto de 2020 em cadência bianual, ou seja, uma imagem a cada 6 meses. Porém, desde setembro de 2020, o projeto tem disponibilizado cenas gratuitas a cada mês, e pretende assim fazê-lo até agosto de 2022, com possibilidade de prorrogação por mais dois anos. Os chamados Mosaicos Visuais da Planet otimizam a exibição e interpretação visual a partir de dados com nebulosidade minimizada, correção de iluminação e de topografia.

Tabela 1 - Organização das bandas das cenas Planet

Bandas	Faixa do espectral
Band 1 Blue (faixa do visível)	455-515
Band 2 – Green (faixa do visível)	500-590
Band 3 – Red (faixa do visível - VIS)	590-670
Band 4 – Infravermelho próximo - NIR	780-860

Fonte: Planet Labs, 2021

Elaboração: Laerte Dias, 2021

O município de Feira de Santana encontra-se geograficamente posicionando em uma região de elevada concentração de nuvens, o que dificulta a obtenção de qualquer imagem de satélite com o mínimo de intervenções atmosféricas. Para selecionar as cenas Planet adotaram-se os seguintes critérios:

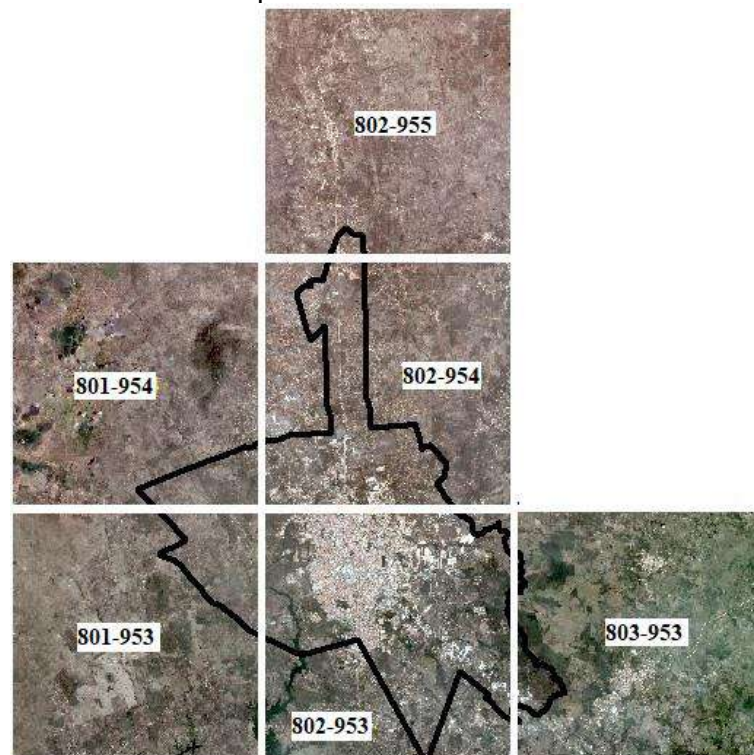
- a) Imagens datadas até dezembro de 2020. Este procedimento levou em consideração o recorte temporal da pesquisa, sendo também utilizado para dialogar com a mancha urbana de Feira de Santana e com os dados climáticos disponibilizados pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).
- b) Pouca ocorrência de nuvens, ruídos ou erros, o que possibilita obter dados mais próximos da realidade urbana.
- c) Que retratassem os meses chuvosos e secos, a fim de criar um panorama do comportamento da vegetação.

¹⁰ Trata-se de um fundo de desenvolvimento internacional por meio do qual a Noruega prometeu 3 bilhões de NOK por ano para ajudar a salvar as florestas tropicais do mundo, sob a justificativa de auxiliar na subsistência daqueles que vivem fora, dentro e perto das florestas. Para maiores informações sobre a proposta, recomenda-se a leitura posta no site <https://www.nicfi.no/>.

A análise das cenas possibilitou observar que as imagens bianuais são disponibilizadas após uma série de técnicas de geoprocessamento, capazes de reduzir os problemas associados às intervenções atmosféricas. Assim, é comum ter nas imagens de junho, por exemplo, recortes de cenas margeadas em meses anteriores e posteriores ao mês base de divulgação. Já as cenas cedidas mensalmente, a sobreposição dos espaços margeados passa a considerar apenas os dias do mês correspondente. Este procedimento, apesar de relevante, acaba por disponibilizar dados com maior número de falhas (excesso de nuvens, ruídos, etc.), o que pode dificultar seu uso.

No caso de Feira de Santana, as cenas datadas em setembro, outubro, novembro e dezembro de 2020, apesar de sintetizarem os aspectos diários do seu respectivo mês, contêm falhas que inviabilizam análises mais acuradas. Por esta razão, as cenas utilizadas na pesquisa datam de dezembro de 2019 (período seco) e junho de 2020 (período chuvoso). Por serem imagens bianuais, agrupam cenas datadas de meses distintos ao divulgado, mas que, entretanto, não comprometeram as informações geradas, pois dialogam com os períodos secos e chuvosos verificados para Feira de Santana. A Figura 9 destaca o mosaico realizado e as Tabela 2 e Tabela 3 correlacionam a numeração das cenas e as datas de compilação conforme os períodos secos e chuvosos que, por sua vez, foram delimitados após a avaliação dos índices históricos de pluviosidade.

Figura 9 - Mosaico das cenas Planet para Feira de Santana



Fonte: Mosaico das imagens Planet RGB321 – Dezembro de 2019

Elaboração: Laerte Dias, 2022

Tabela 2 - Cenas Planet de Feira de Santana adotadas para o período seco

Número da imagem	Mês, ano e quantidade das cenas	Data oficial indicada
801-953	Dezembro/2019 (9); abril/2020 (1); março/2020 (1)	Dezembro de 2019
801-954	Dezembro/2019 (15); fevereiro/2020 (1); março/2020 (1)	
802-953	Dezembro/2019 (11); abril/2020 (4)	
802-954	Dezembro/2019 (7)	
802-955	Dezembro/2019 (9)	
803-953	Dezembro/2019 (16); abril/2020 (10)	

Elaboração: Laerte Dias, 2022

Tabela 3 - Cenas Planet de Feira de Santana adotadas para o período chuvoso

Número da imagem	Mês, ano e quantidade de cenas	Data oficial indicada
801-953	Junho/2020 (4); julho/2020 (14); agosto/2020 (1)	Junho de 2020
801-954	Junho/2020 (5); julho/2020 (20); agosto/2020 (11)	
802-953	Junho/2020 (6); julho/2020 (12); agosto/2020 (1)	
802-954	Junho/2020 (5); julho/2020 (15); agosto/2020 (6)	
802-955	Junho/2020 (5); julho/2020 (17); agosto/2020 (9)	
809-953	Junho/2020 (1); julho/2020 (12); agosto/2020 (5)	

Elaboração: Laerte Dias, 2022

Há no SR diferentes técnicas que podem ser implementadas para avaliar o teor de biomassa (MOREIRA; CÂMARA; ALMEIDA FILHO, 2001). Optou-se nessa pesquisa em aplicar o Índice de Diferença de Vegetação Normalizada (*Normalized Difference Vegetation Index* – NDVI), pois, além de ser o mais utilizado nos estudos acadêmicos, é sensível no reconhecimento da vegetação e pode encobrir parcialmente os efeitos atmosféricos. A geração deste índice parte do fato da vegetação ser mais refletida na faixa espectral do infravermelho próximo (NIR) e absorver mais radiação na faixa do visível (VIS).

O NDVI é um índice resultante da razão da diferença entre as bandas, representada na equação: $(NIR - VIS) / (NIR + VIS)$. No geral, este índice varia de -1 a 1, sendo que valores negativos ou próximos a menos um, podem indicar presença de nuvens, corpos d'água e até a ausência ou baixa biomassa, por outro lado, quanto mais próxima de um, maior será a concentração de biomassa. Através desta técnica, tornou-se possível comparar o comportamento sazonal da cobertura vegetal de Feira de Santana. Além disso, viabilizou verificar as condições em que se encontra a cobertura vegetal do perímetro urbano, especialmente em locais de prioridade para expansão, identificar as áreas com maior índice de solo exposto e, conseqüentemente, os locais mais suscetíveis ao escoamento superficial.

O SIG compõe ferramentas automatizadas para armazenar, analisar e recuperar dados espaciais. Esse, pode ser utilizado em diferentes aplicações, tais como: análise ambiental, planejamento urbano e regional, fenômenos climáticos, questões econômicas, sociais, dentre

outras. A partir do SIG é possível gerar produtos passíveis de serem analisados e sintetizados em mapas analíticos, onde cada elemento espacial é codificado a um sistema de coordenada.

O gerenciamento do SIG é feito através de um banco de dados georreferenciado que possibilita a organização e inter-relação das variáveis. Sua principal finalidade é proporcionar um ambiente capaz de retirar, armazenar e atualizar informações de acordo com o propósito definido (SILVA, 2003). Os quatro tipos de dados que compõem o banco de dados são: textuais (caráter descritivo em forma de texto), numéricos (especificações codificadas em números), vetoriais (representação gráfica da realidade através de sistemas de coordenadas) e os raster (representação gráfica da realidade por pequenas células ou pixels).

Neste trabalho, a utilização do SIG tem como objetivo armazenar, organizar e processar diversos dados, incluindo as verificações de campo. Além disso, foi de suma importância na geração de mapas analíticos e de mapas sínteses¹¹ do contexto urbano de Feira de Santana, o que viabilizou acurácia analítica das informações.

Para gerar os modelos espaciais e viabilizar a análise dos resultados, utilizaram-se diferentes softwares (*ARCGIS* 10.8, Microsoft *EXCEL*, *RStudio*, entre outros), além da plataforma de processamento em nuvem (*Google Earth Engine*). O Quadro 5 sintetiza os dados e as informações utilizadas na pesquisa.

Quadro 5 - Levantamento de dados/ informações da pesquisa

Variáveis	Objetivos	Fonte
Limites municipal, intermunicipal e de bairros; localização dos povoados e dos espaços prioritários de expansão urbana.	Delimitar as unidades administrativas do município e do núcleo urbano; Elaborar a base cartográfica.	PMFS, 2018; SEI, 2019; Folhas topográficas do IBGE.
Malha de rodovias	Elaborar a base cartográfica. Auxiliar nas pesquisas de campo	SIT-BA, 2020
Logradouros e pontos de referência	Auxiliar nas pesquisas de campo. Identificação das áreas de risco	OSM, 2020
Crescimento da mancha urbana	Analisar o comportamento da mancha urbana ao longo do tempo	MAPBIOMA Coleção 6 (1985-2020)
Tabela de população residente	Mapear densidade demográfica; Analisar historicamente a população rural e urbana.	IBGE (1940, 1950, 1960, 1970, 1980, 1991, 2000, 2010, 2020)

Elaboração: Laerte Dias, 2022

continua

¹¹ Com base nas discussões de Queiroz Filho e Martinelli (2007), as representações analíticas são aquelas que envolvem um raciocínio específico do espaço geográfico, mobilizando procedimentos que viabilizem explicações sobre fatos ou fenômenos. Já os mapas de síntese têm como proposta salientar as correlações, evidenciando conexões entre os eventos e os fenômenos aparentemente distintos.

Quadro 5 - Levantamento de dados/ informações da pesquisa (continuação)

Variáveis	Objetivos	Fonte
Tabela do Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV)	Mapear e analisar a atuação do programa no município	Caixa Econômica Federal, 2021
Precipitação, temperaturas e direção dos ventos de 2007 a 2019	Caracterizar o clima e identificar os períodos de máximas pluviométricas	INMET, 2020
Isoietas	Espacializar os índices pluviométricos	SIG-BAHIA, 2003
Histórico de pluviosidade	Definir os períodos chuvosos e secos; Identificar e avaliar os eventos extremos	INMET, 1990-2020
Estrutura geológica	Gerar mapas analíticos; Avaliar suas características	CPRM, 2003; 2014
Estrutura geomorfológica	Gerar mapas analíticos; Avaliar suas características	RADAMBRASIL (BRASIL, 1981)
Modelo Digital de Terreno	Extraír dados de hipsometria e declividade	SRTM/NASA
Imagem de Satélite Planet – Resolução 4,77 m	Gerar NDVI; delimitar a rede hidrográfica e a suscetibilidade ao acúmulo de água na superfície	Planet Imagens, 2019; 2020
Tipologia dos solos	Gerar mapa analítico; Avaliar suas características	RADAMBRASIL (BRASIL, 1981); EMBRAPA, 2013
Vegetação	Analisar seu comportamento nos períodos chuvoso e seco; definir capacidade de permeabilidade	NDVI das imagens PLANET de dezembro de 2019 e junho de 2020
Bacias Hidrográficas	Delimitar e analisar as bacias hidrográficas	SRTM/NASA; ANA, 2013
Rede de drenagem	Analisar os padrões de drenagem, sobretudo as lagoas.	SRTM/NASA; Vetorização a partir da imagem PLANET, 2020
Setores censitários	Delimitar espacialmente os indicadores sociais	IBGE, 2010
Pontos de alagamentos, transbordamentos e inundações	Sobrepor as características socioambientais do espaço; Auxiliar nas pesquisas de campo	Defesa Civil (FEIRA DE SANTANA, 2020a); PDDMAPU (FEIRA DE SANTANA, 2020b)
Dados históricos sobre inundação e alagamentos	Analisar a recorrência dos eventos	Acervo Público Municipal (2000-2010); Jornais e mídias locais (2010-2020)

Elaboração: Laerte Dias, 2022

4.4 Procedimentos técnicos e operacionais da pesquisa

Toda produção científica requer uma metodologia para sua operacionalização e validação. De acordo com Souza (1999), a metodologia é o caminho do pensamento à prática exercida para abordar uma realidade. A definição dos procedimentos possibilita a construção de um saber concreto, não excluindo a interpretação de mundo do pesquisador e suas concepções sobre a realidade analisada. Assim, deve-se dispor de instrumentos claros e coerentes capazes de encaminhar os impasses teóricos no desafio da prática, que deverão estar relacionados aos objetivos e às principais questões a serem investigadas.

A pesquisa aqui discutida teve como base a abordagem sistêmica e buscou compreender o espaço a partir da integração e da complexidade envolvida no contexto urbano. Pautou-se na inter-relação dos fenômenos existentes no espaço de Feira de Santana, associando o “conjunto de todas as coisas e de todos os homens, em sua realidade, isto é, em suas relações, e em seu movimento” (SANTOS, 2009 p. 116). Ao conceber a articulação e a diferença dos aspectos relacionados a determinado fenômeno, passamos por uma das avenidas que possibilita deixar o campo da simplificação para aquele capaz de conceber a existência de uma realidade complexa, em que não se pretende dar todas as informações sobre o fenômeno, mas respeitar suas diversas dimensões (MORIN, 2010).

Ao longo do trabalho, foram realizadas leituras e buscou-se sistematizar as concepções e os conceitos relacionados à natureza, ao risco, à vulnerabilidade, à análise socioambiental, às alterações climáticas, à cidade e ao processo de urbanização. Essa etapa constituiu na fundamentação teórica e compõe as seções 2 e 3 da pesquisa. Os temas foram abordados considerando as particularidades e a inter-relação entre eles.

Para dar suporte à pesquisa e auxiliar na investigação sobre Feira de Santana, elaborou-se a base cartográfica em escala de detalhamento de 1:100 000. Os principais procedimentos aplicados para sua elaboração foram:

- a) delimitação do município no estado da Bahia (SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS DA BAHIA, 2019);
- b) incorporação do perímetro urbano, dos bairros e demais localidades (FEIRA DE SANTANA, 2018);
- c) extração da rede de drenagem por meio do Modelo Digital de Terreno (MDT) e da vetorização a partir das cenas Planet Labs (2020);
- d) incorporação das principais vias de acesso e do anel viário disponíveis pela Superintendência de Infraestrutura de Transportes da Bahia (2020) e dos trabalhos de campo.

e) Uso das folhas topográficas de Santo Estêvão SD24-V-B-III-1903 e de Feira de Santana SD24-XA-I-1904¹² em escala de 1:100 000, obtendo aspectos específicos do município (SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS DA BAHIA, 2019).

Com a análise dos fatos históricos foi possível compreender a formação e a constituição de Feira de Santana como importante cidade do Estado da Bahia. Nesta etapa, buscou-se compreender a apropriação da natureza ao longo do tempo e a participação estatal nesse processo, especialmente a partir das políticas públicas de habitação. A fonte das informações teve como aporte os trabalhos desenvolvidos por pesquisadores de diversas áreas, entre eles, poetas, historiadores e geógrafos.

Em paralelo à discussão histórica, caracterizou-se a mancha urbana em consonância aos limites distritais, definidos por lei, dentro dos períodos de 1985-2013 e 2013-2020. A delimitação do perímetro urbano, dos distritos rurais e dos bairros, baseou-se nos dados cedidos pela Secretaria Municipal de Planejamento de Feira de Santana (SEPLAN), nas descrições apontadas no PDDU e pelos dados espaciais elaborados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A mancha urbana, por sua vez, foi obtida a partir dos dados de uso e cobertura da terra realizados pelo projeto MapBioma.

MapBioma é uma iniciativa desenvolvida por uma rede de pesquisadores das universidades, organizações não governamentais (ONGs) e empresas de tecnologia, cujo o propósito é de mapear e monitorar anualmente as mudanças ocorridas na cobertura e uso do solo do brasileiro a partir de 1985. Os mapas anuais resultam da classificação pixel a pixel das imagens dos satélites Landsat, que possuem resolução espacial de 30m. O processo é realizado utilizando-se algoritmos avançados por meio da plataforma *Google Earth Engine* e sua rica capacidade de processamento em nuvem. Para o município de Feira de Santana, utilizou-se a coleção 6 de infraestrutura urbana, lançada em agosto de 2021, cobrindo o período de 1985 – 2020. A taxa de acerto geral, ou seja, de acurácia do mapeamento é superior a 87%, o que possibilita a obtenção de dados com elevado nível de confiabilidade.

Dentre os vetores de crescimento da mancha urbana, tem-se, sobretudo a partir de 1970, a atuação dos programas habitacionais. Para analisar sua atuação no município, recorreu-se às pesquisas acadêmicas desenvolvidas sobre o tema. De modo específico, destacou-se a atuação

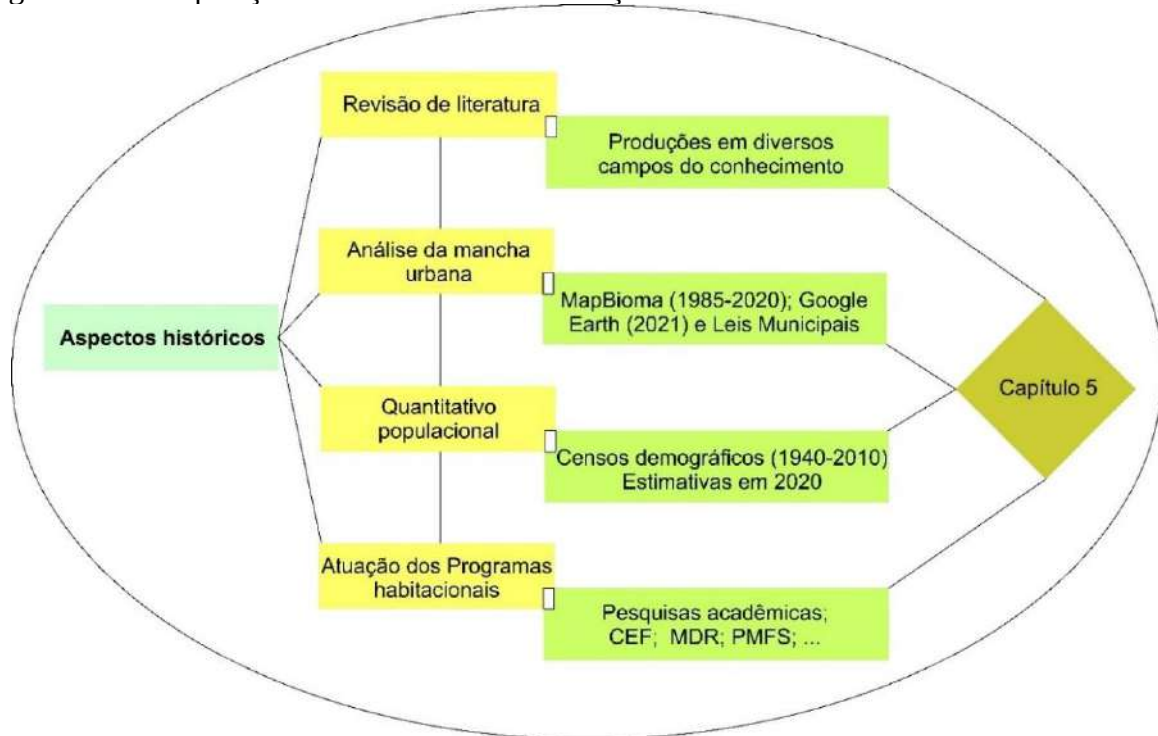
¹² A SEI, através de convênio de cooperação técnica com o IBGE, realizou a conversão para o meio digital de folhas topográficas do Mapeamento Sistemático Brasileiro, na escala 1:100.000, no datum original, correspondente ao estado da Bahia visando a composição, utilização, manutenção e compatibilização de informações cartográficas. As folhas compõem os arquivos sobre: Hidrografia; Hipsografia; Sistema de Transportes; Localidades; Ponto de Referência; Limites; Obra e Edificações. As folhas são disponibilizadas no formato shp e dgn na escala 1:100.000. Para mais informações: <https://www.sei.ba.gov.br>

do PMCMV, buscando espacializar os empreendimentos instalados para as famílias pertencentes ao Grupo 1 do programa. Tal procedimento contou com o auxílio das imagens do *Google Earth* datadas de 2021 e dos dados públicos disponíveis nos sites da Caixa Econômica Federal (CEF), da PMFS e do Ministério de Desenvolvimento Regional (MDR), sendo possível obter nomes dos empreendimentos, sua localização e os critérios de construção. Quando necessário, buscou-se informações específicas na Lei Federal n. 11.977 de 7 de julho de 2009 (BRASIL, 2009), que trata da regularização fundiária de assentamentos localizados em áreas urbanas do PMCMV e a Lei Municipal 2.987 de 29 de junho de 2009 (FEIRA DE SANTANA, 2009), que delimita as áreas destinadas à implementação do PMCMV em Feira de Santana, definindo os parâmetros urbanísticos e ambientais.

De maneira paralela, fez-se a análise de documentos vinculados diretamente à organização urbana de Feira de Santana, com destaque para Código de Meio Ambiente de Feira de Santana (FEIRA DE SANTANA, 2018), a Lei de Uso do Solo Urbano (FEIRA DE SANTANA, 2018, 1992) e do Plano Diretor Urbano de Feira de Santana (FEIRA DE SANTANA, 2018), pois representam instrumentos que tem como proposta direcionar as diretrizes necessárias para um planejamento urbano democrático e sustentável. Tais instrumentos foram de suma relevância para compreender o ponto vista institucional sobre as questões ambientais do município e as contradições postas na prática, especialmente no que se refere às Áreas de Proteção Permanente (APP).

As séries históricas do quantitativo populacional disponibilizadas pelos Censos Demográficos do IBGE no período de 1940 a 2010 viabilizaram comparar o comportamento da população urbana e rural, o que pôde ser correlacionado ao aumento gradativo da mancha urbana. Os dados sobre população do ano de 2020 correspondem a estimativa realizada pelo órgão, uma vez que, até o final da escrita deste trabalho, não foi realizado o censo demográfico de 2022. A Figura 10 resume os procedimentos adotados para a análise dos aspectos históricos de Feira de Santana, sendo a discussão posta na seção 5 desta tese.

Figura 10 - Composição dos dados e das informações históricas de Feira de Santana



Elaboração: Laerte Dias, 2022

Em meio aos perigos presentes no espaço urbano de Feira de Santana, delimitou-se os impactos advindos das chuvas, não apenas como decorrentes de fatores climáticos, mas, sobretudo, em decorrência do crescimento urbano. A partir da perspectiva socioambiental, foram estabelecidos os critérios capazes de integrar aspectos naturais com aqueles decorrentes da dinâmica socioespacial.

Para compreender o sistema natural e estabelecer o grau de suscetibilidade ao acúmulo de água capaz de gerar inundações e alagamentos urbanos, elaborou-se em ambiente SIG o banco de dados georreferenciados das variáveis biofísicas, dentre elas: clima, geologia, geomorfologia, hidrografia e vegetação.

Os aspectos climáticos foram avaliados levando em consideração que as inundações e os alagamentos, no espaço ora estudado, encontram-se em ambiente de clima semiárido, caracterizado pelas secas periódicas e duradouras. Por esta razão, buscou em recortes de jornais e mídias locais a recorrência desses eventos, destacando que Feira de Santana apresenta situações de emergências tanto em função das estiagens, sentidas notoriamente na zona rural, quanto pelas enchentes que afetam de modo contundente o espaço urbano.

Com isso, foram analisadas as reportagens dos principais veículos de comunicação (jornais impressos, vídeos, blogs...) entre os anos de 1990 e 2020. Este procedimento foi de suma importância e permitiu identificar, comparar e avaliar a repercussão social frente aos

episódios pluviométricos. Corroborar-se com Zanella (2006) no tocante à relatividade dos dados noticiados pela imprensa pois, na maioria das vezes, a busca pelo sensacionalismo promove a carência dos reais motivos que desencadearam as inundações, sendo comuns expressões como “a chuva causou”, “a chuva destruiu” ou ainda “a chuva foi a responsável”. Nas reportagens transmitidas por vídeos, buscou-se analisar a paisagem e ouvir os entrevistados. Já nos noticiários impressos, atentou-se para o teor descritivo das informações. Para guiar as análises e discussões, criou-se um banco de dados com as fotografias, os índices pluviométricos, os bairros mais atingidos e os principais impactos.

Para contextualizar e avaliar os fatores do clima, recorreu-se as diferentes escalas de atuação. O comportamento global foi discutido com base na literatura internacional e brasileira, em destaque para Monteiro (1971), Nimer (1989), Monteiro e Mendonça (2020) e dos relatórios emitidos pela Intergovernmental Panel on Climate Change AR6 (2021a, 2021b, 2021c). A dinâmica regional e local contou com as informações do Atlas Eólico da Bahia (SANTOS *et al.*, 2013), das isoietas (SUPERINTENDÊNCIA DE RECURSOS HÍDRICOS, 2003) e dos históricos de pluviosidade (1960 a 2020) cedidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia (2020).

A pluviosidade foi obtida em escala diária, o que demandou cálculos estatísticos (desvio padrão, moda, média, mediana) a fim de identificar os eventos extremos e sua possível recorrência. A organização e análise dos dados finais priorizou o comportamento mensal das chuvas, sendo sistematizados em tabelas, gráficos (barras e boxplot) e figura (pluviograma de Schröder).

Os aspectos geológicos foram cartografados a partir dos dados disponibilizados pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) em formato vetor (SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL, 2003). O referido dado é fruto do levantamento geológico do Brasil ao Milionésimo, onde foi possível extrair informações sobre a litologia e a estrutura das rochas. A composição geomorfológica, por sua vez, foi analisada a partir do georreferenciamento e vetorização das unidades geomorfológicas da folha SD. 24 do projeto RADAMBRASIL (BRASIL, 1981). Além deste, utilizou-se também o MDT do *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM/NASA), com resolução espacial de 30 metros. O processamento do MDT viabilizou analisar a hipsometria e a declividade em graus, adotando, para esta última, a nomenclatura proposta por Florenzano (2008). Com isso, foi possível ampliar o nível de detalhamento do relevo e identificar os locais de maior tendência ao acúmulo e ao escoamento das águas pluviais.

Com o mesmo procedimento de vetorização aplicado na geomorfologia, definiu-se a tipologia dos solos. Apesar de utilizar as informações do RADAMBRASIL (BRASIL, 1981), foi necessário atualizar a nomenclatura dos solos conforme estabelecido pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (2013).

Apesar de a vegetação ser considerada um elemento natural, entendemos que sua investigação não pode estar desvinculada às mudanças ocasionadas pelo avanço da mancha urbana, assim como das formas de uso estabelecida. Compreende-se que o estudo da vegetação é o principal elo de análise da cobertura terrestre, sendo capaz de expressar tanto as condições do sistema natural, especialmente no âmbito climático, quanto do grau de alteração social produzida no espaço urbano. Assim posto, fez-se a investigação vegetacional do contexto urbano a partir do NDVI das cenas Planet dos períodos seco (dezembro de 2019) e chuvoso (junho de 2020). Esse procedimento foi adotado levando em consideração a capacidade regenerativa da caatinga, bioma predominante em Feira de Santana, especialmente nos espaços considerados de ocupação prioritária em que a mancha urbana tem avançado gradativamente.

A validação do NDVI ocorreu por meio dos trabalhos de campo. A seleção prévia dos locais a serem visitados priorizou os índices com baixo, médio e alto teor de biomassa. Em todos eles, houve a descrição da paisagem, sobretudo, nos aspectos ligados às formas de uso e cobertura das terras. Com esse procedimento, foram identificados trechos de vegetação preservada e pontos de elevada alteração. A permanência do solo exposto, após o período chuvoso, indica a incapacidade regenerativa da vegetação natural, sendo possível local de degradação ou de mudanças impostas pelo avanço da mancha urbana.

O espaço urbano de Feira de Santana, situa-se sobre três bacias hidrográficas. Para delimitá-las, utilizou-se a base de dados da Agência Nacional das Águas (ANA), elaborada pelo projeto Bacias Ottocodificadas Multiescalas - Nível 4 (AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS, 2013). A rede de drenagem foi extraída por meio do MDT, sendo as lagoas e os rios principais vetorizados a partir das cenas Planet do período chuvoso. Este procedimento, levou em consideração a maior presença de água na superfície, sendo possível estimar o nível máximo de acúmulo hídrico alcançado pelas lagoas sob aquelas condições climáticas.

A suscetibilidade ao acúmulo de água na superfície, a ponto de ocasionar inundações e alagamentos, está associada às condições socioambientais propícias a estes eventos. Se por um lado o sistema natural favorece os perigos, a ação humana, por meio da urbanização, torna ainda mais grave as chances de riscos capazes de intensificar os danos sociais. Para mensurar e espacializar a suscetibilidade biofísica às inundações (SBI) na perspectiva socioambiental, optou-se em cruzar os dados referentes à hipsometria, à declividade e ao índice de biomassa.

Após testes, os dados sobre estrutura geológica e solo mostraram-se pouco eficazes, especialmente em decorrência do baixo nível de detalhamento. Para cada classe dos componentes analisados, foram atribuídos pesos, levando em consideração o potencial para retenção de água na superfície.

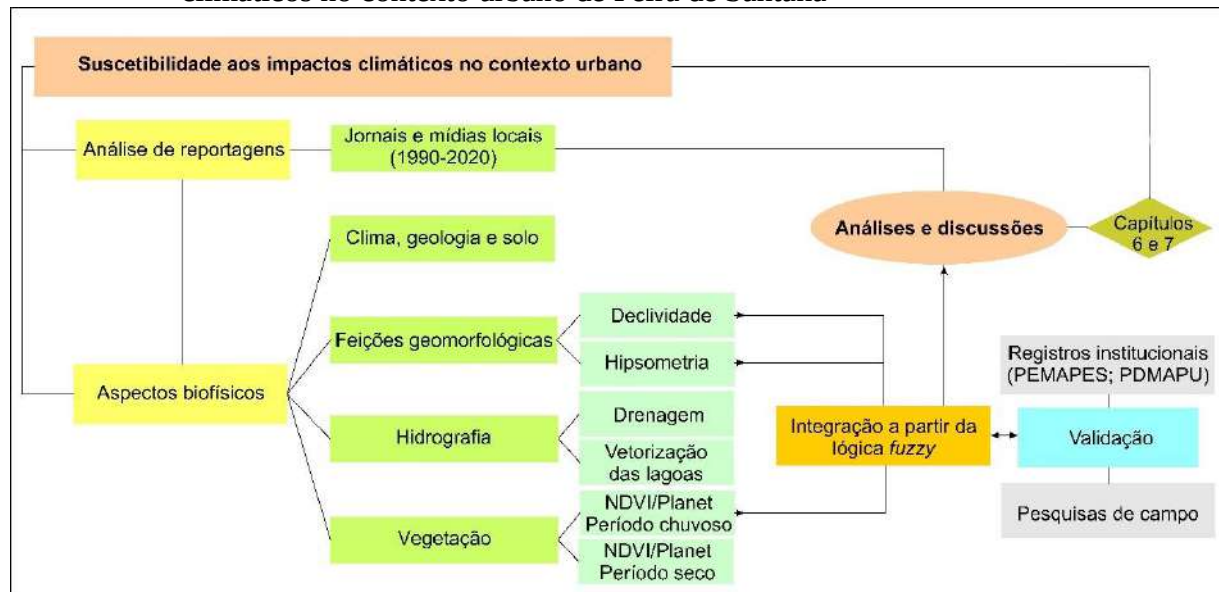
Após a ponderação, foram realizadas diversas integrações em ambiente SIG. Optou-se em realizar os modelos espaciais através da lógica *fuzzy*, que representa um conjunto de princípios matemáticos para a representação do conhecimento baseado no grau de pertinência (MARRO *et al.*, 2014; SILVA *et al.*, 2019). Por considerar o dinamismo presente no espaço, essa técnica vem contribuindo de forma significativa nos estudos ambientais, sobretudo, por não utilizar definições rígidas, muito comuns no pensamento booleano (sim/não). A lógica *fuzzy* representa um avanço significativo aos modelos tradicionais, uma vez que considera a existência de espaços que dialogam entre si, sobretudo por pertencerem parcialmente às diferentes características de cada componente analisado. O grau de pertinência varia de 0 a 1, não sendo necessários valores lineares ou contínuos. Esses intervalos podem ser definidos de acordo com a importância atribuída a um determinado mapa e suas feições (LOBÃO, 2010).

Em maio de 2020, a PMFS tornou públicos os dados técnicos preliminares para a implementação do plano de drenagem do município. O Plano de Diretor de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas do Município de Feira de Santana (PDMAFMS), como é denominado tecnicamente, vem sendo elaborado pela Fundação Escola Politécnica da Bahia (FEP) e “trata-se de um instrumento que norteará ações de prevenção e redução dos prejuízos causados pelas chuvas em áreas críticas na cidade, além de orientar o crescimento sustentável dos assentamentos urbanos” (FEIRA DE SANTANA, 2020). Dentre as informações divulgadas, encontram-se os pontos de maior recorrência aos eventos associados às inundações, transbordamentos e alagamentos. Além das informações contidas nos relatórios técnicos, a FEP disponibilizou as planilhas de campo com as coordenadas geográficas e descrição dos pontos críticos.

Os dados obtidos a partir do PDMAFMS foram inseridos em ambiente SIG e sobrepostos à modelagem de suscetibilidade ao acúmulo de água. Este procedimento, somado aos trabalhos de campo, viabilizou a validação do produto gerado, sendo possível detalhar os resultados a partir dos limites de cada bacia hidrográfica situada no perímetro urbano de Feira de Santana. Além disso, realizou-se *buffer* no entorno das principais lagoas da cidade. Esta técnica consiste em criar uma área de influência no entorno de determinada feição. No caso em questão, utilizou-se para demonstrar a extensão das APP conforme as normativas do Código Florestal (BRASIL, 2012) e do PDDU (FEIRA DE SANTANA, 2018). Este procedimento contribuiu para avaliar

o grau de ocupação das lagoas e sobre o quanto determinados grupos sociais estão expostos aos diversos tipos de risco, especialmente o de inundação. A Figura 11 reúne as etapas de análise utilizadas definir a suscetibilidade biofísica aos impactos das chuvas no contexto urbano de Feira de Santana.

Figura 11 - Sistematização dos dados e das informações sobre suscetibilidade aos impactos climáticos no contexto urbano de Feira de Santana



Elaboração: Laerte Dias, 2022

Para avaliar o grau de vulnerabilidade social de Feira de Santana, analisou-se uma série de indicadores vinculados à infraestrutura urbana, condições domiciliares e de acesso a bens e serviço. Há, na literatura, diferentes indicadores das condições sociais, entretanto há uma maior tendência ao uso dos dados disponibilizados pelos censos demográficos (CUTTER, 1996, 2011; PORTO, 2012; ALMEIDA, 2012). Além do maior detalhamento das informações, estes podem subsidiar o direcionamento de políticas públicas capazes de minimizar as fragilidades sociais, econômicas e, até mesmo, ambientais. No Brasil, os censos ficam a cargo do IBGE, sendo realizado a cada 10 anos. Entretanto, o censo demográfico previsto para o ano 2020 não foi realizado, uma vez que o IBGE alegou, na época, dificuldades financeiras em meio à redução da verba federal destinada à pesquisa. Em agosto de 2022, o IBGE iniciou a coleta de dados com previsão para divulgá-los em dezembro do mesmo ano. Entretanto, a carência estrutural persistiu e, mais uma vez, foram adiados para o ano seguinte. Em contato realizado por e-mail, foi informado que os dados detalhados do Censo-2022 serão divulgados ao longo do ano de 2023, não apresentando data pré-definida. Mesmo ciente da defasagem, optou-se em utilizar a

base de dados do censo demográfico de 2010, pois tratam-se de indicadores com nível satisfatório de acurácia e rigor metodológico.

A escolha das variáveis sociais teve por critério temas que destacassem o contexto de precarização domiciliar das famílias e dos serviços urbanos. Os temas versam sobre o número de domicílios, quantitativo populacional, renda, acesso à água, coleta de lixo e esgotamento sanitário. Os dados passaram por tratamento estatístico, sendo viável sua espacialização e definição das classes. Deste modo, cada variável foi analisada em suas particularidades e sistematizada em mapas, gráficos e tabelas. Posteriormente, realizou-se a ponderação e o cruzamento dos índices por meio da lógica *fuzzy*, permitindo, assim, definir a tipologia e magnitude da vulnerabilidade social.

De posse dos dados destacados acima, tornou-se possível cruzar as informações de vulnerabilidade (biofísica às inundações e social), buscando compreender a dimensão do risco no espaço urbano.

O mapa contendo as áreas de risco socioambiental (RS) em Feira de Santana é resultado da sobreposição entre:

- a) o perigo das inundações (PI)
- b) a vulnerabilidade biofísica (susceptibilidade às inundações - SBI)
- c) a vulnerabilidade social (VS)

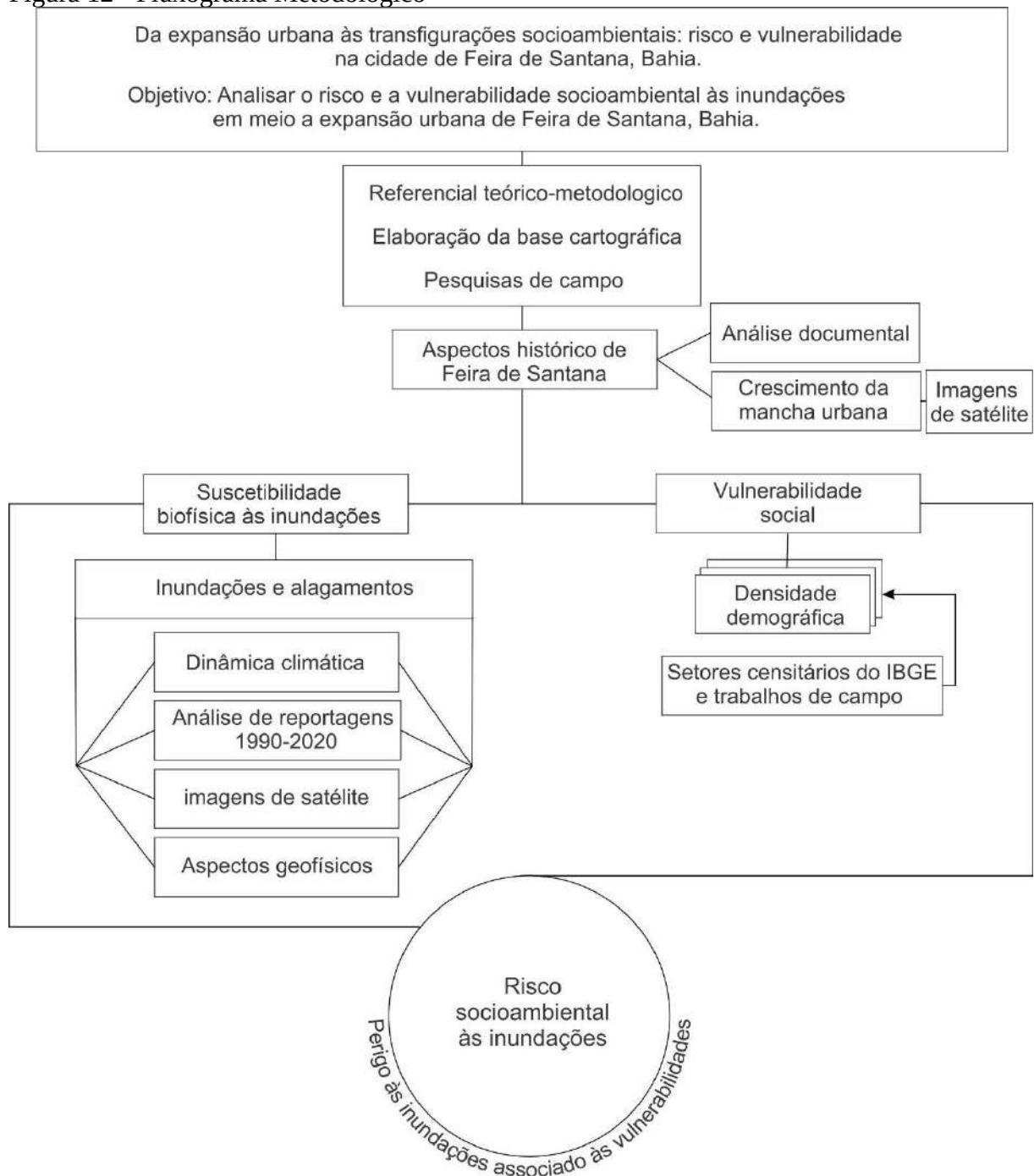
Em outras palavras, o risco foi obtido a partir da síntese: $RS = PI (SBI + VS)$.

Em todas as seções, buscou-se evidenciar o modelo de urbanização e seu trato com a natureza. Os impactos decorrentes das inundações, enquanto componente natural climático, consiste no principal instrumento utilizado para evidenciar o papel não algoz da natureza, sendo a segregação e o modelo de crescimento urbano os verdadeiros causadores dos riscos e dos prejuízos sociais.

Admite-se a importância e utilização dos trabalhos de campo em todas as etapas da pesquisa. Com as observações *in locus*, tornou-se viável entender melhor de que maneira ocorrem as relações entre sociedade e natureza. Além disso, foi de suma importância na verificação dos dados mapeados, viabilizando a identificação e as características conforme o grau de vulnerabilidade. Os trabalhos de campo foram realizados, principalmente nos seguintes espaços: nas instituições ligadas a PMFS; nas primeiras áreas ocupadas da cidade; nos locais onde a mancha urbana tem se expandido; nos locais com os maiores e menores índices de susceptibilidade às inundações e de fragilidade social.

As fontes dos dados e as contribuições dos mesmos foram organizadas no Quadro 5. A Figura 12 permite compreender os passos gerais que foram adotados ao longo da pesquisa.

Figura 12 - Fluxograma Metodológico



Elaboração: Laerte Dias, 2022

5 FEIRA DE SANTANA: EXPANSÃO URBANA E PRODUÇÃO DE RISCOS

Esta pesquisa defende a perspectiva de que os riscos socioambientais urbanos resultam de ações sociais implementadas no tempo e no espaço. Os desastres urbanos não podem ser resumidos a eventos fatídicos ou, até mesmo, obras do acaso decorrentes de algo que não estava passível de ocorrer. Analisar o contexto de formação da cidade e, conseqüentemente do urbano, torna-se primordial para compreendê-la enquanto espaço suscetível a processos e mudanças. Parafraseando Coelho (2005), trata-se de avaliar a cidade a partir da base histórica de sua produção, compreender o modelo de desenvolvimento urbano adotado e os padrões internos de diferenciação social.

A proposta da seção é trazer os principais vetores que viabilizaram a formação da cidade de Feira de Santana, apontando ações que outrora contribuíram na exposição social aos riscos, especialmente aqueles decorrentes do modelo de uso adotado para com a natureza. Entende-se que, ao resgatar os eventos histórico-geográficos do urbano, corre-se o risco de generalizá-los e, até mesmo, reduzi-los a meras descrições de momentos pretéritos banais, especialmente pela incapacidade de serem reescritos. Santos (2001) ressalta-nos que o momento passado está morto enquanto tempo cronológico e este não voltará a subscrever a vida humana, porém, as formas, as ações e sua objetivação participam do contexto atual, sendo indispensáveis na compreensão da dinâmica espacial. Logo, o passado se faz vivo no espaço urbano e está cristalizado nos objetos geográficos que, por sua vez, são criados e modificados a partir das necessidades e dos interesses sociais. Por esta razão, faz-se a leitura do passado e do presente enquanto fatores temporais sobrepostos. E, para isso, as duas alíneas trazem, quando possível, a simbiose entre os tempos na tentativa de compreender como foi delineada a mancha urbana e, conseqüentemente, qual o impacto promovido à dinâmica socioambiental.

A história de Feira de Santana - Bahia está diretamente ligada à produção agropecuária, prática comum na maior parte dos municípios baianos. Ao longo dos anos, o comércio, a implantação do centro industrial e a oferta de outros serviços foram, gradativamente, ampliando a atuação da cidade no contexto regional e nacional. Os programas habitacionais, em diferentes períodos da história nacional, foram de suma relevância na promoção da expansão urbana de diferentes cidades do Brasil e em Feira de Santana não foi diferente.

O setor habitacional sempre esteve em pauta no cenário político nacional. Por esta razão, ressalta-se a presença do Estado enquanto principal agente de produção do espaço, seja como interventor direto ou indireto, atuante ou omissor. “Ademais, é doravante impossível analisar o espaço e sua evolução sem levar em conta o papel do Estado na vida econômica e social”

(SANTOS, 2001, p. 27), especialmente quando este participa e induz a ocupação de espaços ambientalmente frágeis.

5.1 Historiografia do espaço urbano: da pastagem à industrialização

Feira de Santana tem sua origem relacionada ao processo de ocupação do sertão nordestino, durante o período colonial. A proposta inicial da Coroa Portuguesa era expandir suas terras para além do litoral, aprisionar indígenas e tomar posse dos possíveis metais preciosos da região. Até então, a principal fonte de recursos advinha da atividade açucareira, sendo o avanço em direção ao continente uma alternativa a mais de acumular riquezas.

Tal aspecto ganha força em 1701 após promulgação de uma Carta Régia que proibia a criação de animais em áreas litorâneas, reivindicação orquestrada pelos senhores de engenho que há tempos alegavam prejuízos vinculados ao pisoteio dos animais nos canaviais. Com isso, a coroa solucionava duas questões principais: mantém a renda oriunda dos canaviais e incentiva a ocupação das terras para além mar. Por esta razão, historiadores concordam entre si que a pecuária foi de suma importância no processo de interiorização (NEVES, 2009; ANDRADE, 1990) que, por sua vez, ocorreu de forma conflituosa e impositiva, uma vez que o Estado português devastou terras e tribos indígenas em prol de ideais mercantilistas (FREITAS, 2014).

O espaço a ser apropriado possui características peculiares. O sistema natural comporta-se diferente em relação à faixa litorânea. Trata-se de uma região fatigada pelas secas periódicas, sob efeitos acentuados da temperatura. A nudez das árvores e dos arbustos perdura na maior parte do ano, ocasionando uma aparência pobre e rústica. Porém, nas primeiras chuvas registradas, a paisagem se refaz e tudo reverdece, demonstrando que há potencialidades a serem exploradas.

A prática agrícola em ambientes secos do nordeste brasileiro ficava dependente da sazonalidade climática, sendo prioritariamente implementada nas proximidades de rios intermitentes, nos locais rebaixados do relevo e nos brejos, até então chamados de serras úmidas (AB'SÁBER, 2003). Logo, a criação de animais e a pastagem extensiva eram mais vantajosas. Mesmo diante da baixa umidade e do calor acentuado, buscavam-se meios capazes de minimizar os prejuízos. Neste contexto, a figura do sertanejo torna-se representativa. Este, revela ter pleno conhecimento das potencialidades produtivas dos diferentes espaços que compõem o sertão, sendo de suma relevância no processo de fixação e criação do gado bovino.

Diante da sazonalidade climática, a busca por um oásis¹³ na faixa compreendida como sertão¹⁴ era primordial para aqueles que passavam e para os que optavam em firmar pouso permanente. Apropriar-se de espaços que guardavam em si condições naturais mais propícias à ocupação e exploração era essencial para minimizar os efeitos da estiagem prolongada. Nesse limiar, Feira de Santana representava um desses pontos, já que detinha extensa rede hidrográfica, com a presença de lagoas e inúmeras nascentes, relevo relativamente plano e localização privilegiada em relação à capital. Percebe-se que “a natureza é favorável à fixação do colonizador” (FREITAS, 2014, p. 94), pois tratava-se da viabilidade de enriquecimento a partir de um ambiente nunca antes apropriado para esse fim.

No período colonial, o processo de ocupação das terras baseava-se nas sesmarias, que se estendeu no Brasil pelas capitanias hereditárias, e consistia no processo de repartição de terras não exploradas e doadas para utilização particular. Esse regime possibilitou a formação de fazendas e áreas de currais, sendo consideradas importantes fatores de fixação. Amparados pelo trabalho escravo, os povoadores ampliaram as fazendas de gado graças às necessidades de consumo do litoral, que dependiam da produção de carne e leite oriunda desses espaços.

A partir do século XVIII, a região interiorana era marcada por verdadeiros corredores por onde deslocavam-se o gado e outras especiarias. Um desses trechos destacava-se por ser um dos principais elos de conexão e de cruzamento para diferentes destinos do país. As terras faziam parte da fazenda Sant’Ana dos Olhos D’Água, nome atribuído pelos proprietários Domingo Barbosa de Araújo e Ana Brandão por abarcar nascentes e lagoas intermitentes, sendo fruto da divisão de uma sesmaria após a morte de seu principal herdeiro, João Peixoto Viegas. Estima-se que a sede principal da fazenda estava situada na bacia do Rio Jacuípe, ocupando espaços de norte a sul, perpassando pela lagoa do Prato Raso até as imediações da Lagoa Grande que, por sua vez, faz parte da sub-bacia hidrográfica do Rio Pojuca (FREITAS, 2014).

Por tradição religiosa e por falta de herdeiros, os donos da fazenda doaram uma fração de terras para a construção de uma capela no cruzamento de estradas por onde percolavam extensas boiadas destinadas ao mercado consumidor de Salvador e região. É nessa faixa entre o litoral e o sertão bravo¹⁵ que se forma um pequeno povoado. Ponto de parada obrigatório dos tropeiros, pois a abundância hídrica supria as necessidades básicas para continuar o trajeto, especialmente as dos animais. Não é à toa que Feira de Santana passa a ser reconhecida pela grande feira do gado, lócus de um pujante comércio em pleno sertão nordestino.

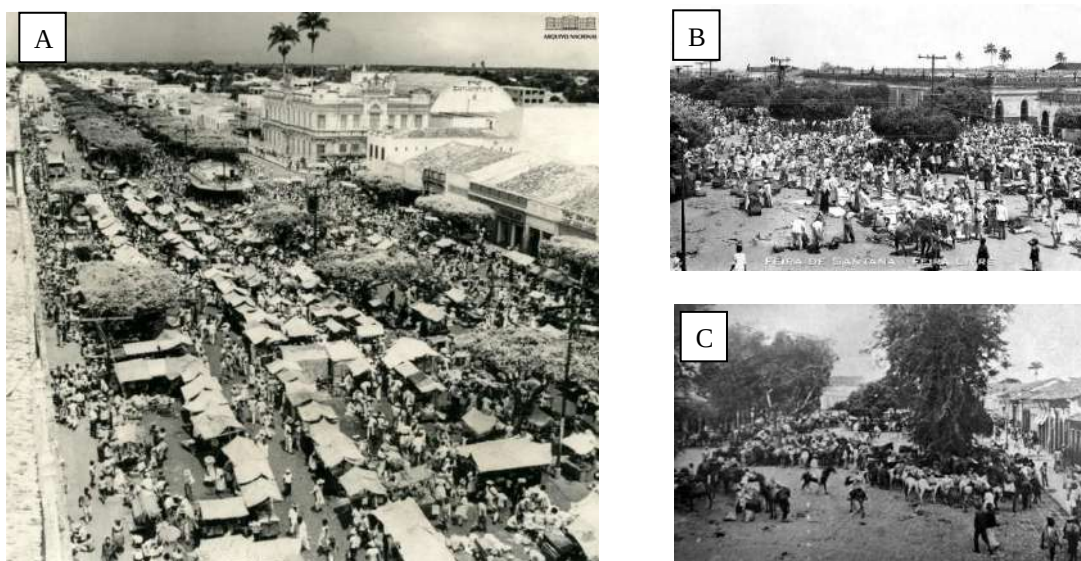
¹³ O termo aqui é utilizado para fazer alusão as terras férteis com rica presença de água em pleno deserto.

¹⁴ Termo utilizado para identificar às terras distantes do litoral.

¹⁵ Terminologia popular para indicar as áreas mais secas e subdesérticas do Nordeste (AB’SÁBER, 2003)

Paralelo ao aumento e à concentração populacional, intensifica-se a prática da agropecuária. As feiras livres são os verdadeiros pontos de troca no centro da cidade, uma vez que de tudo se vende e de tudo se compra (Figura 13). É por meio delas que Feira de Santana se destaca no contexto nacional, torna-se a Princesa do Sertão¹⁶, espaço luminoso em meio a “duas zonas distintas: os tabuleiros mais ricos e agricultáveis, e o Sertão, mais seco e pastoril” (SILVA, 1997, p. 145). É a natureza formosa e bendita¹⁷ da cidade nascente rendendo-se à dominação social. Seu uso passa a ser obrigatório, não só para atender as necessidades da população local, mas também suprir grupos sociais específicos que estavam distantes daquele lugar.

Figura 13 - Área central de Feira de Santana onde ocorriam as feiras-livres



Fonte: Imagens da feira livre cedidas pela Prefeitura Municipal de Feira de Santana disponíveis no Memorial da Feira (FEIRA DE SANTANA, 2021). As imagens A e B apresentam a visão panorâmica da feira-livre na Praça João Pedreira, com vista para o Abrigo Santana, a Prefeitura e o Mercado Municipal, atual Mercado de Arte Popular. Ambas não apresentam datas e autores específicos. Na fotografia C tem-se a antiga Praça do Comércio na década 1920, pertencente ao arquivo pessoal de Antônio Carlos Marques.

O empenho em levar a modernização ao povoado ganha força nos primeiros anos do século XX. Feira de Santana passa a refletir no seu espaço aspectos políticos, econômicos e arquitetônicos vivenciados em outras escalas espaciais. Sobre este último, Oliveira (2013) aborda que o traçado das principais vias de acesso, tais como a da Avenida Senhor dos Passos, é construído a partir dos ideais urbanísticos delineados na França, com ruas largas e retilíneas (Figura 14).

¹⁶ Nome dado por Ruy Moreira em 1919 durante o período de campanha eleitoral. O título foi acolhido e adotado como uma espécie de codinome da cidade, sendo utilizado até os dias atuais (OLIVEIRA, 2013).

¹⁷ As palavras “formosa” e “bendita” fazem parte do hino à Feira de Santana criado por volta dos anos de 1928 e 1930 por Georgina Erisman. Tratam-se de termos utilizados para enaltecer a paisagem natural do município.

Figura 14 - Avenida Senhor dos Passos no cruzamento com a Avenida Getúlio Vargas – vista da Prefeitura Municipal de Feira de Santana em 2022



Fonte: Laerte Dias, 2022

A presença simultânea das feiras-livres, preenchidas por pequenos produtores rurais, convivendo ao lado de residências tradicionais, pertencentes a uma elite composta por comerciantes, políticos e proprietários de grandes fazendas, era vista enquanto fator de atraso, algo que limitava o desenvolvimento urbano. Logo, para grupos específicos, tornava-se necessário distanciar-se do aspecto pastoril e selvagem para implementar, na área central, um ambiente comercial digno de uma grande cidade. Então, geram-se ações gradativas de demolição das construções antigas e de retirada das feiras-livres que potencializaram seu reconhecimento nacional.

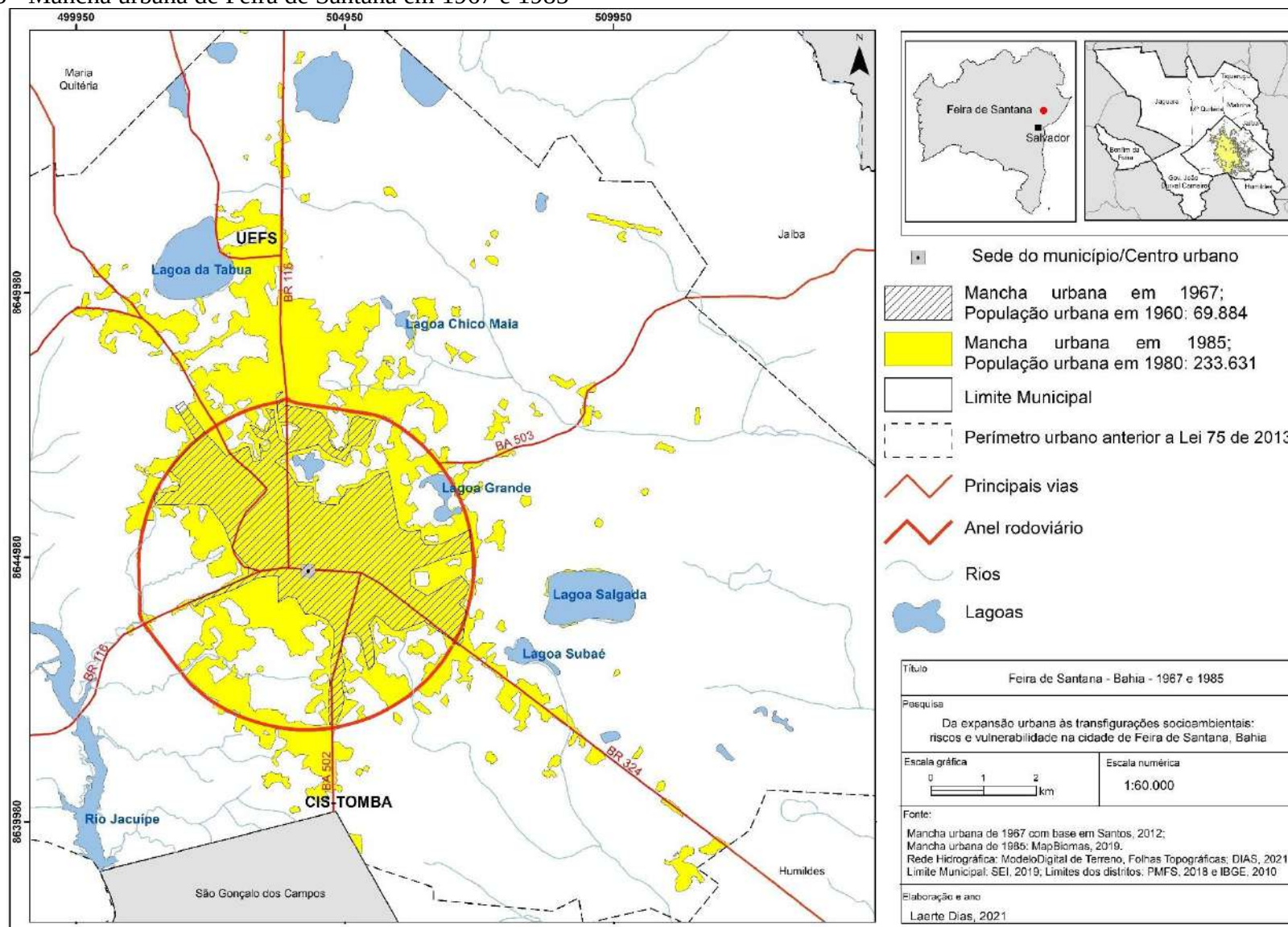
Atualmente, o espaço que pertencia ao principal comércio de feirantes ao ar livre é o mais caro em termos de valor do solo urbano. É também o que concentra intensa circulação de pessoas e veículos, com a presença de importantes estabelecimentos comerciais e instituições públicas (Figura 14). De modo contraditório, observa-se que, justamente no lócus que deu início à história do centro urbano feirense, há carência de patrimônios históricos preservados e uma ínfima arborização. Aspectos estes que contribuem tanto para o empobrecimento dos elementos históricos e culturais na paisagem, quanto para o aumento das temperaturas e da sensação térmica. Além disso, há elevados níveis de concentração de poluentes oriundos, especialmente,

da intensa circulação dos automóveis. As partículas de aerossóis ficam retidas no espaço em meio à dificuldade de dispersão¹⁸.

A partir de 1940, Feira de Santana começa a expandir sua urbe. O discurso em torno do crescimento econômico é fortalecido, especialmente por ser conduzido por um Estado de Bem Estar Social. As áreas centrais tornam-se desinteressantes para moradia, que aos poucos dão lugar às lojas comerciais. Outros espaços passam a ser valorizados e, para isso, contam com diferentes obras de infraestrutura urbana. As antigas estradas de chão, por onde percorriam boiadas e vaqueiros, transformam-se em vias de relevância nacional. A BR 101, a BR 116 e a BR 324 passam a conectar Feira de Santana a importantes núcleos urbanos. A construção do anel viário que, por muito tempo, concentrou a mancha urbana, passa a representar o ponto nodal entre as vias (Figura 15). Tais características viabilizaram o título de maior entroncamento do norte-nordeste, conduzindo a cidade aos principais centros comerciais do país. Poppino (1968), historiador e pioneiro nos estudos sobre Feira de Santana, destaca a posição estratégica da cidade enquanto um dos fatores preponderantes para seu crescimento, visto que se localiza como principal eixo de ligação entre a capital e o interior.

¹⁸ Em campo realizado em janeiro de 2021, utilizou-se um receptor de partículas. Neste, ao longo de toda a Avenida Senhor dos Passos, registraram-se elevados índices de poluentes atmosféricos. Os dados foram coletados entre 09 e 10 horas da manhã em um dia útil com intensa circulação de pessoas e veículos.

Figura 15 - Mancha urbana de Feira de Santana em 1967 e 1985



A posição geográfica impulsionou as atividades econômicas e continua sendo um dos chamarizes para os investimentos imobiliários e industriais. A implantação do CIS na década de 1970, fruto das políticas de modernização agrícola e de descentralização industrial, promoveu mudanças significativas no tecido urbano. Freitas (1998) destaca que o terreno destinado à construção do CIS-Tomba (Figura 15) foi definido pelas vantagens locacionais. A presença do anel viário e o fácil acesso à BR 324, BR 101, BR 116, BR 407 e BR 242 são as principais rotas de escoamento da produção, especialmente para os portos e aeroportos da capital. Trata-se do que Santos (2013) destacou como sendo fruto da inter-relação ciência, técnica e informação. Esta viabilizou a reestruturação dos territórios conforme as necessidades de produção hegemônica. Por esta razão, impõe-se um conjunto de sistemas de engenharia, “superpondo a natureza, verdadeiras próteses, de maneira a permitir que se criem as condições de trabalho” (SANTOS, 2013, p. 41). Remodelar uma cidade que detinha relações tipicamente rural, torna-se primordial para as condições de maior fluidez à produção industrial capitalista, implementando relações ainda mais integradas e desiguais sobre o espaço.

Semelhante ao processo de industrialização ocorrido nos demais municípios brasileiros, o CIS atraiu trabalhadores que, possivelmente serviram de mão de obra para as indústrias. Não foi identificado, até o presente momento, pesquisas aprofundadas que apontem a origem dos trabalhadores que chegaram à cidade de Feira de Santana. Entretanto, a análise da Tabela 4 demonstra o predomínio de alterações simultâneas do número de habitantes dos espaços urbanos e rurais do município entre os anos de 1960 e 2010. Entre 1980 e 1991 a população urbana cresceu em média 48%, enquanto a rural passa a apresentar quedas no número de habitantes, especialmente a partir de 1970. Essa característica pode significar a ocorrência de migrações internas do campo para a cidade em decorrência das dificuldades vividas no âmbito rural, especialmente ocasionadas pela carência de políticas públicas de convívio às secas periódicas. É a cidade industrial sendo vista como o centro das oportunidades, do emprego, da ascensão social, do maior poder de consumo e acesso à infraestrutura que, até então, inexistem no campo. Por outro lado, morar na cidade não significa ter acesso aos bens e serviços ofertados. Como aponta Maricato (2003, p. 154), os sonhos do trabalhador tornam-se muitas vezes pesadelos, pois

é nas áreas rejeitadas pelo mercado imobiliário privado e nas áreas públicas, situadas em regiões desvalorizadas, que a população trabalhadora pobre vai se instalar: beira de córregos, encostas dos morros, terrenos sujeitos a enchentes ou outros tipos de riscos, regiões poluídas, ou... áreas de proteção ambiental (onde a vigência de legislação de proteção e ausência de fiscalização definem a desvalorização).

Nesse sentido, o aumento exponencial de cidadãos feirenses passa a exigir maiores demandas por habitação. A carência de serviços essenciais, sobretudo de fornecimento de água¹⁹, conduz a população carente a ocupar as áreas desvalorizadas do entorno de lagoas e nascentes. Barreto (2002) aponta que a incorporação de novas áreas ao perímetro urbano passa a ocorrer tanto de modo clandestino quanto regularizado pelo poder público. Há, assim, o crescimento da mancha urbana (Figura 15) com a incorporação de espaços tipicamente rurais.

Tabela 4 - População total, urbana, rural e taxa de urbanização em Feira de Santana entre os anos de 1940 e 2020

Anos	População absoluta			Taxa e urbanização (%)
	Total	Urbana	Rural	
1940	83.268	14.603	68.665	17
1950	107.205	34.277	72.928	32
1960	141.757	69.884	71.873	49
1970	187.290	131.720	55.570	70
1980	291.506	233.631	57.875	80
1991	406.447	349.557	56.890	86
2000	480.949	431.730	49.219	90
2010	556.756	510.635	46.121	91
2020*	619.609	-	-	-

Fonte: IBGE – censos demográficos de 1940, 1950, 1960, 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010

*Por não ter realizado o censo de 2020, o dado é apenas uma estimativa disponibilizada pelo IBGE

Elaboração: Laerte Dias, 2021

A análise do Plano Diretor do CIS de 1985 permitiu a Freitas (1998, p. 93) afirmar que a área escolhida para a implantação industrial “obedece(u) prioritariamente aos aspectos econômicos, e no caso analisado, negligencia(ou) o social e o ambiental”. Mesmo não apresentando dados, sobretudo por não ser o foco das pesquisas, Santos (1995) e Freitas (1998) já destacavam que as porções sul e sudeste da cidade, apontadas como as melhores para dar início ao desenvolvimento industrial de Feira de Santana, são as portas de entrada para os ventos alísios de sudeste que “inevitavelmente conduz[em] o material poluente das indústrias para a área urbana [...], provoca[ndo] problemas para a população, a exemplo das doenças respiratórias e irritação na pele” (FREITAS, 1998, p. 93).

Entre os anos 1969 e 1985, além do CIS, diversos vetores contribuíram para a ampliação da mancha urbana, dentre eles ressaltam-se a implantação do campus da Universidade Estadual

¹⁹ Estima-se que até 1950 o fornecimento de água ocorria a partir da extração por meio de fontes subterrâneas (poços) e da retirada direta em lagoas próximas, sendo distribuída por meio de carroças. Após 1950 o fornecimento passa a ocorrer por dutos, sob a responsabilidade do Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE). A Empresa Baiana de Água e Saneamento S. A. (EMBASA), atual responsável pelo abastecimento de água na Bahia, foi criada por lei estadual número 2.929 em 1971. Porém, historiadores apontam que, no caso de Feira de Santana, a atuação da empresa passa a ocorrer após a década de 1980, com a captação de água do rio Paraguaçu.

de Feira de Santana às margens da BR 116 Norte em 1972, a inauguração do Centro de Abastecimento em 1977, promovendo a retirada de parte das feiras-livres do centro da cidade, além da abertura e ampliação de importantes ruas e avenidas.

O Estado também induziu a ocupação no entorno do CIS com a implementação de conjuntos residenciais populares, tais como o Fraternidade, o Panorama, o Francisco Pinto e o Feira X, todos no bairro Tomba. Trata-se de espaços construídos por meio de políticas habitacionais, uma vez que o próprio Plano Diretor do CIS (1970) ressalta a necessidade de edificar casas populares para abrigar a mão de obra que se encaminharia para Feira de Santana. Freitas (2014) aponta que a estruturação dos logradouros e dos domicílios residenciais confirmam a urbanização assentada na desigualdade, pois são compostos por cômodos de até dois quartos, em ruas estreitas, calçadas diminutas e sem arborização.

5.2 Natureza no/do espaço urbano: atuação das políticas habitacionais

Em âmbito nacional, sob o pretexto de equacionar o déficit habitacional, implementa-se no Brasil, a partir de 1964, diretrizes voltadas à construção de moradias populares. Assim, o Governo Federal direcionou ações e estímulos financeiros à construção de casas e aplicou recursos específicos à melhoria da infraestrutura urbana, pois tratava-se também de induzir a ocupação de áreas periféricas, ou seja, locais distantes dos espaços que, até então, concentravam o núcleo urbano.

Bolaffi (1976), ressalta que as políticas destinadas à habitação popular, especialmente aquelas criadas no contexto do regime militar, tiveram papel secundário. Para o referido autor, o Estado utilizou-se da carência habitacional, vivenciada pelos brasileiros, para camuflar a aplicação de recursos financeiros às necessidades do capital privado e às demandas ocasionadas pela crise econômica a qual passava o país. Com base em dados estatísticos cedidos pelo Banco Nacional de Habitação (BNH), órgão criado para fomentar as políticas governamentais da época, o autor supracitado afirma que as políticas ligadas à casa própria não foram criadas com o intuito de resolver a carência habitacional. Na verdade, amplia-se o problema já que toda verba acumulada foi “rapidamente drenada para os investimentos lucrativos, [pois] a habitação popular jamais recebeu prioridade além daquela que lhe pareciam dar os discursos eleitorais” (Id., 1976, p. 39).

Apesar das críticas, das ações duvidosas e das limitações em suprir as demandas sociais, percebe-se que as políticas habitacionais da década de 1960, assim como as posteriormente implementadas, contribuíram de modo significativo para ampliar a área territorial urbana, assim

como o domínio social sobre ela. Ao aplicar estímulos no setor industrial e relegar o homem do campo à própria sorte, intensificam-se os fluxos migratórios em direção às cidades, acirrando as demandas por moradias. E, no caso específico de Feira de Santana, não foi diferente.

Mesmo não tendo por objetivo desvelar as nuances históricas da política habitacional no Brasil, considera-se que Feira de Santana reflete o contexto nacional. Logo, a implantação dos conjuntos residenciais e as obras de infraestrutura urbana, tornaram-se as molas propulsoras para aumentar o número de domicílios em Feira de Santana e, conseqüentemente, da mancha urbana.

Os empreendimentos populares no espaço feirense foram edificados pela Habitação e Urbanização da Bahia S.A. (URBIS) a partir de 1969, pelo Instituto de Orientação às Cooperativas Habitacionais (INOCOOP) a partir de 1972 e pela CEF após 1995. Juntas, as instituições implantaram 42 conjuntos residenciais e 20.273 unidades habitacionais (SANTO, 2012). Além destas, em 1977 cria-se o Plano Municipal de Habitação Popular (PLANOLAR), que direcionou, até 2004, 33 loteamentos em diferentes pontos da cidade. Juntos, tais vetores contribuíram para o que Araújo (2016) chamou de *periferização*²⁰ de Feira de Santana, uma vez que não só contribuíram para extrapolar o domínio do solo para além do anel viário, mas, principalmente para alterar as estruturas das zonas distantes do centro da cidade.

Com o avanço do desenho urbano a partir de 1970, Feira de Santana amplia seu domínio sobre as nascentes, os rios, as lagoas e os riachos (BARRETO, 2002; FREITAS, 2014; SANTO, 2012). A ocupação nas faixas norte, sul, oeste e sudeste representou o aumento dos processos de impermeabilização, de canalização, de poluição e de assoreamento dos corpos hídricos. Águas que há pouco tempo serviram de suprimento às necessidades básicas de sobrevivência e lazer, passam gradativamente a serem vistas como empecilhos, mas não limitadores, aos ideais econômicos dos setores imobiliários. Espaços que, até então, eram desvalorizados e estigmatizados pelo baixo valor monetário, passam a ser direcionados, inicialmente, à habitação popular, ocupados por famílias de baixa renda. Estes serão pontos cruciais para imprimir na cidade a valorização diferenciada do solo urbano e a presença das vulnerabilidades e dos riscos socioambientais²¹.

²⁰ A autora chama a atenção para a diferença entre *periferização* e *expansão urbana*. “*Periferização* se refere às dinâmicas que ocorrem na periferia e, que na maior parte das vezes, é resultante da implantação de loteamentos urbanos distantes. Enquanto, *expansão urbana* é um processo social de alargamento do tecido urbano pelo qual as cidades passam, resultante de características próprias (alterações em sua infraestrutura física, no sistema econômico, emergência de novos conteúdos socioespaciais).

²¹ A análise sobre as lagoas será retomada na seção 6, na alínea intitulada *As águas de Santana: risco no entorno das lagoas*

Ao analisar a configuração intraurbana de Feira de Santana, Freitas (2014, p. 285) destaca que os impulsos direcionados à expansão urbana pelo capital imobiliário impôs custos elevados ao solo urbano, intensificando a formação de bairros classificados pela renda de seus habitantes. O custo elevado das áreas centrais

da cidade impulsiona o crescimento para o norte, desde o Anel de Contorno até a UEFS, consolidando os bairros Novo Horizonte, Papagaio, Parque Ipê. Ao nordeste, Mangabeira e Conceição, a leste SIM e Santo Antônio dos Prazeres, e a sudeste, Santa Mônica, Lagoa Salgada e Subaé. Amplia-se o urbano e a pobreza, pois, exceto o SIM e Santa Mônica [locais com ínfima presença de corpos hídricos], habitados pela classe média alta, os outros, são ocupados pelas camadas populares (FREITAS, 2014, p. 285 - acréscimos nossos).

A década de 1990 é marcada pelo avanço dos conjuntos residenciais. Amplia-se o domínio social sobre os eixos centro-sul, noroeste e sudeste de Feira de Santana (Figura 16). As obras de infraestrutura urbana atraíram números elevados de pessoas que passaram a ocupar o entorno dos residenciais. Em 1991 a população urbana chega a 349.557 habitantes, tendo um aumento de 49,6% em relação ao ano de 1980 (Tabela 4). Os espaços vazios passam a ser preenchidos. Com isso, extrapola-se os “limites pensados a priori, o que sem nenhuma dúvida resultou na ocupação de áreas adjacentes e mesmo, a invasão de outras que eram reservadas para [outros] serviços” (ARAÚJO, 2016, p. 133, acréscimo nosso). Trata-se do período que se intensifica a incorporação de minifúndios rurais ao tecido urbano e a ocupação no entorno dos mananciais hídricos, especialmente as lagoas²². Ressalta-se, porém, que na época de construção desses empreendimentos, inexistia, em âmbito local, leis direcionadas para a proteção dos corpos hídricos. Como aponta Santo (2012), estas só irão ocorrer em Feira de Santana a partir de 1991 com a criação do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente, em resposta às determinações colocadas na Constituição Brasileira de 1988. Logo, o crescimento da mancha urbana, nesses espaços, ocorreu de forma acelerada e indiscriminada.

Paralelo ao crescimento das habitações populares, tem-se o avanço do capital privado na apropriação de chácaras e fazendas para implementar os condomínios residenciais fechados, destinados à população de classe média e alta, sobretudo no final do século XX e no decorrer do século XXI (MACÁRIO, 2013). É na década de 1990 que também diminuem os

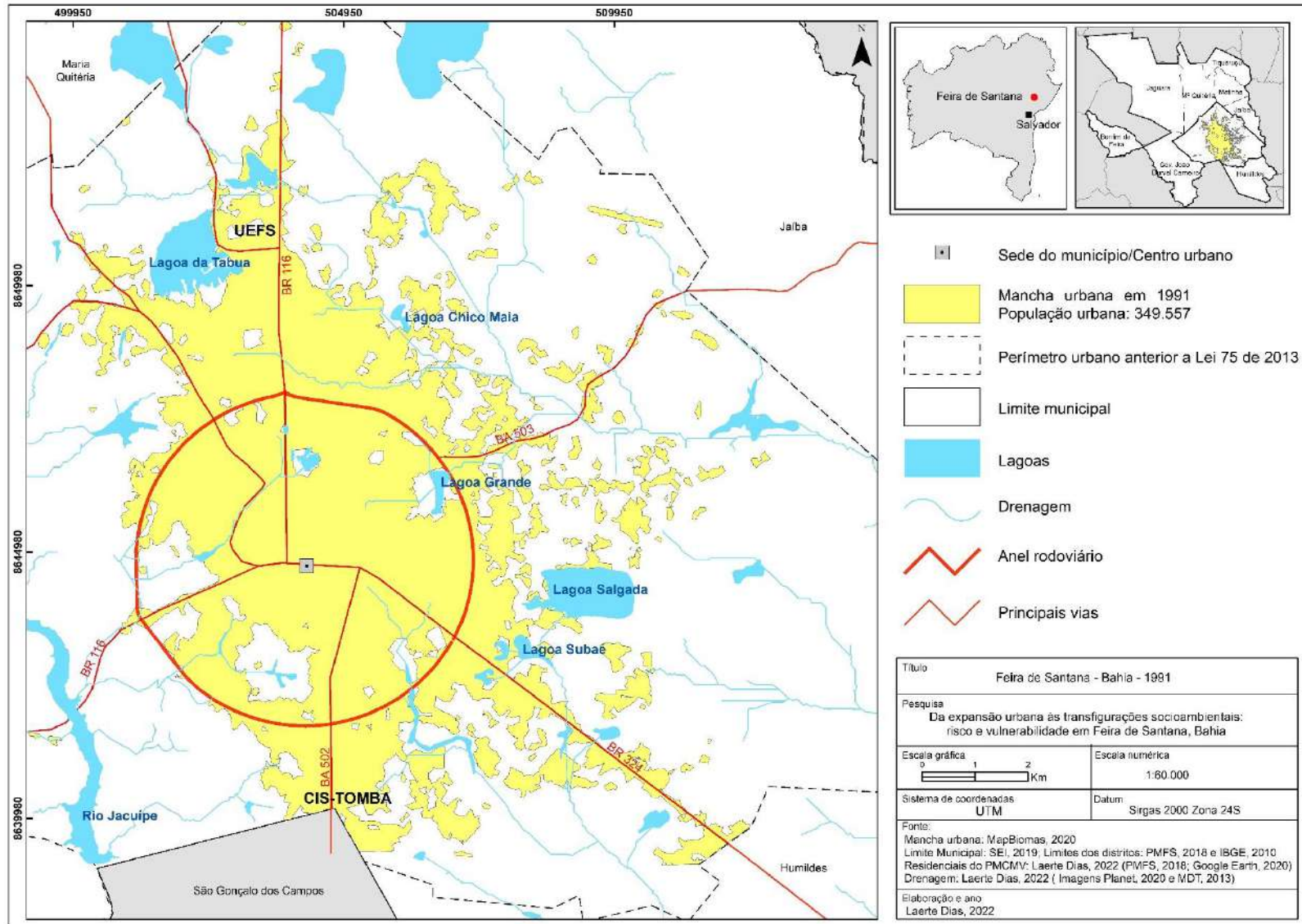
²² Sobre o avanço dos conjuntos habitacionais sobre as lagoas, recomenda-se a leitura da tese de Santo (2012). Nesta, a autora ressalta a ocupação no entorno dos mananciais e o histórico das leis vinculadas a proteção das águas.

investimentos à habitação popular²³. Estes, só voltam a ocorrer, em grandes proporções²⁴, a partir das mudanças atribuídas após a eleição de Luiz Inácio Lula da Silva para Presidência da República em 2002.

²³ Entende-se que tal aspecto é reflexo da estagnação econômica vivida no contexto nacional. Esta reverberou em diferentes escalas e é apontada como uma das causas da diminuição do avanço urbano em diferentes cidades do país.

²⁴ Uma das premissas do Estado para a diminuição das verbas à habitação refere-se às sucessivas crises econômicas, especialmente a de 2008 conhecida como *subprime* que gerou efeito cascata sobre todo o mercado financeiro global, especialmente o setor imobiliário. Para análise mais acurada recomenda-se a leitura de Cardoso e Aragão (2013). No caso específico de Feira de Santana, Silva (2010 apud ARAÚJO, 2016) destaca que entre os anos de 2002 e 2006 a prefeitura Municipal de Feira de Santana implementou políticas locais destinadas a população de baixa renda, totalizando a construção de 903 unidades habitacionais, tantos nos vazios das áreas centrais e populares, quanto em pontos distantes das zonas centrais.

Figura 16 - Mancha urbana de Feira de Santana em 1991



Em 2009, o Governo Federal lança o Programa Minha Casa Minha Vida. A finalidade anunciada era a de reduzir o déficit habitacional no país por meio de subsídios que facilitassem o acesso à moradia. A meta inicial era construir um milhão unidades habitacionais, em curto prazo, incluindo a aplicação de investimentos complementares à infraestrutura urbana. As famílias inscritas no programa eram separadas e organizadas por faixas de renda, fato este de suma importância para especificar a origem e o valor da verba pública a ser cooptada (Quadro 6).

Quadro 6 - Faixa de renda e a origem dos recursos destinados ao PMCMV em 2009

Grupo	Faixa de renda	Origem dos recursos
1	Até 3 salários mínimos (R\$ 1.600,00)	Fundo de Arrendamento Residencial, do PMCMV Entidades, do Programa Nacional de Habitação Rural (PNHR) e do PMCMV para municípios com população de até 50 mil habitantes
2 e 3	3 a 6 salários mínimos (R\$ 1.600,00 à R\$ 3.100,00)	Programa Nacional de Habitação Urbano e do PNHR
4	6 a 10 salários mínimos (R\$ 3.100,00 à R\$ 5.000,00)	Fundo de Garantia do Tempo de Serviço e benefícios indiretos representados pela redução dos custos de seguro e acesso ao Fundo Garantidor de Habitação

Fonte: Extraído a partir de Cardoso e Aragão (2013). O quadro destaca os valores de renda inicialmente estabelecidos pelo programa. Os mesmos foram reajustados no decorrer dos anos.

Elaboração: Laerte Dias, 2022

Os recursos do PMCMV foram repassados às 27 unidades da federação em conformidade à estimativa do déficit habitacional de cada estado e município. O fluxo operacional e o trâmite para a seleção dos terrenos, que abrigariam as unidades, ficavam a cargo da instituição promotora indicada em cada grupo social pré-estabelecido²⁵. De todo modo, no que diz respeito à faixa de renda familiar de até 3 salários mínimos, coube aos municípios atuarem “por meio da doação de terrenos, isenção tributária e desburocratização nos processos de aprovação e licenciamento e também na flexibilização das normas urbanísticas” (CARDOSO E ARAGÃO, 2013, p. 37).

O alcance das metas estabelecidas na primeira fase de implantação impulsionou, em 2011, o lançamento da segunda etapa que perdurou até 2015. Nesta, incorpora-se novas metas e altera-se os aspectos sobre a infraestrutura dos imóveis como, por exemplo, a melhoria do padrão construtivo das unidades habitacionais e a utilização de técnicas voltadas ao uso de energias sustentáveis (CARDOSO E ARAGÃO, 2013). A terceira etapa do programa ocorreu

²⁵ A escolha do terreno ora fica a cargo da construtora contratada ora do banco financiador, neste caso a Caixa Econômica Federal. De todo modo, a lei recomenda a participação municipal.

entre os anos de 2016 e 2018, alterando-se os padrões de renda e incorporando novas regras para a aquisição do subsídio.

Cabe ressaltar que o programa foi implementado após a crise imobiliária iniciada em 2008 nos Estados Unidos, denominada de *subprime*. Esta, ao chegar no Brasil, abalou o setor econômico e ampliou o número de desempregados. Através do PMCMV, o Governo Federal conduziu ações de fortalecimento do setor produtivo da construção civil. Assim, de um lado, evitava a falência generalizada de grandes empresas do setor imobiliário e, do outro, gerava demanda por mão de obra de baixa qualificação (KLINTOWITZ, 2016). Embora o programa seja considerado inovador e tenha ampliado o acesso da população pobre à moradia, este não deixou de beneficiar, exponencialmente, o capital privado.

Ao delegar às empresas privadas a responsabilidade pela elaboração dos projetos e da definição previa das áreas a serem instaladas os imóveis, o Estado as tornam protagonistas de todo processo de execução. Logo, o caráter periférico das construções torna-se justificável, pois objetivava a ampliação do lucro a partir da aquisição de terras baratas e desvalorizadas, mesmo sendo estas dotadas de riscos socioambientais e carentes de infraestrutura urbana. A pressa em materializar o programa suplantou as preocupações urbanísticas das cidades, negligenciou as condições de uso e pouco considerou os efeitos sobre o sistema biofísico.

Em relação aos programas habitacionais implementados anteriormente, não há dúvidas que o PMCMV se difere pela maior descentralização no processo de construção das unidades e pelos vultosos recursos destinados à sua efetivação (ARAÚJO, 2016; CARDOSO; ARAGÃO, 2013). A sua abrangência viabilizou benefícios para além das capitais e das regiões metropolitanas, chegando também às cidades médias e pequenas de todo país, incluindo, assim, diversos municípios baianos. Para Feira de Santana o PMCMV foi ainda mais significativo, pois tratou-se da única cidade do interior baiano a receber recursos para o grupo 1 nas duas fases iniciais de implementação (ANEXO B), além de ser também o primeiro município do Brasil a inaugurar as primeiras unidades vinculadas ao programa.

Na primeira fase do PMCMV, entre os anos de 2009 e 2010, Feira de Santana foi a única cidade do interior baiano a receber o maior volume de verbas, sendo construídas 7.638 unidades habitacionais para população de zero até três salários mínimos (BRASIL, 2021a). Já na segunda etapa, no período entre 2011 a 2015, Feira de Santana obteve 11.234 unidades habitacionais, superando, de acordo com Araújo (2016), o quantitativo de unidades contratadas para Salvador, a capital do estado. Tais aspectos reforçam a descentralização dos recursos e as alterações ocorridas na mancha urbana da cidade.

As áreas de construção dos empreendimentos, sobretudo aqueles destinados ao grupo 1, foram à nordeste, noroeste e sudeste do centro urbano (Figura 17). Tais posições reforçam a tendência de padrão periférico vivenciado em outras cidades, tais como Juatuba em Minas Gerais (SORAGGI E MENDONÇA, 2013) e Fortaleza no Ceará (PEQUENO E FREITAS, 2013). Sobre os empreendimentos destinados às famílias do grupo 1, outra característica se sobressai, pois houve negligência das entidades governamentais do município de Feira de Santana no processo de seleção dos espaços destinados aos empreendimentos. Araújo (2016, p.224) destaca que

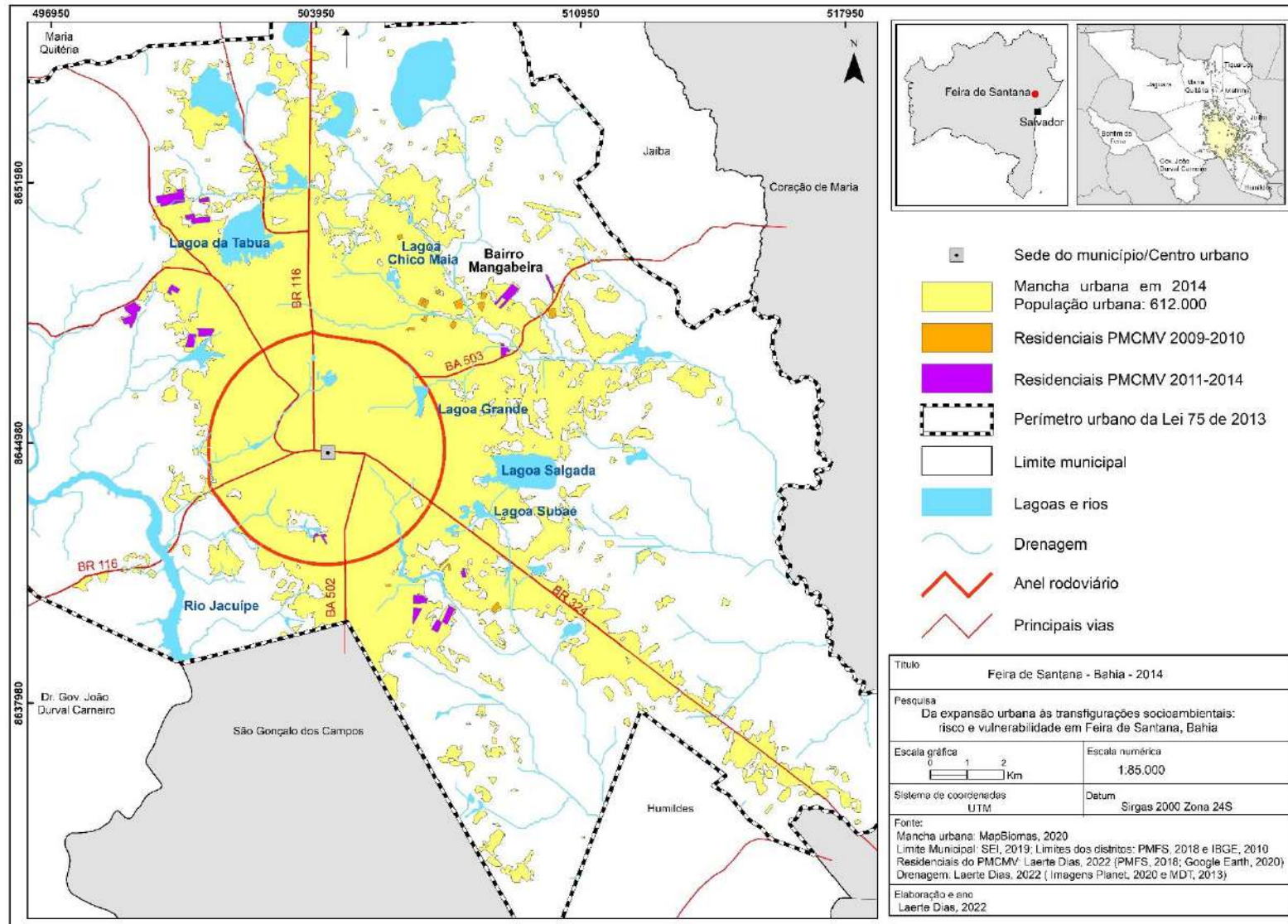
os projetos foram formulados pelas construtoras e submetidos à apreciação e aprovação da CEF, enquanto a administração municipal ficou praticamente ausente do processo de escolha da localização das áreas onde os empreendimentos foram executados.

A ausência efetiva da participação municipal na seleção dos espaços destinados as unidades do PMCMV, rompe com uma das premissas estabelecidas pelo Estatuto da Cidade e atinge, especialmente as famílias de baixa renda. Ao consultar a cartilha elaborada para auxiliar a gestão municipal na aplicação dos recursos e das obras de infraestrutura social e urbana do programa, consta:

Para que o Programa Minha Casa Minha Vida construa moradias adequadas e bem localizadas é essencial a participação ativa dos municípios mobilizando instrumentos em seus Planos Diretores que favoreçam a disponibilidade de bons terrenos para o programa, especialmente para famílias com renda de 0 a 6 salários mínimos (BISCHOF; KLINTOWITZ; REIS, 2010, p. 22)

Acredita-se que a frágil presença municipal na seleção das áreas reflete a inexistência, ou melhor, a desatualização PDDU, uma vez que, na época de execução do programa, o único plano instituído datava de 1992, sendo atualizado apenas em dezembro de 2018. Essa postura da gestão municipal, além de contribuir para o distanciamento das unidades habitacionais, também auxiliou na construção de espaços dotados de risco socioambiental, expondo os habitantes do PMCMV a perigos decorrentes da utilização arbitrária da natureza por desconsiderar o sistema biofísico. Entretanto, cabe aqui um questionamento: houve falta de conhecimento sobre os aspectos naturais da cidade ou estes foram desconsiderados por se tratarem de uma ocupação destinada às famílias de baixa renda?

Figura 17 - Mancha urbana de Feira de Santana em 2014 e a localização dos empreendimentos do PMCMV Grupo 1 entre 2009 e 2014



Para ampliar a reflexão sobre a temática, buscou-se matérias veiculadas pela mídia local, após 2009, que retratassem as dificuldades enfrentadas pelos moradores do grupo 1 do PMCMV. Dentre as encontradas, duas se sobressaíram por demonstrarem as consequências em construir os residenciais em terrenos dotados de fragilidade natural. A primeira, datada em 25 de julho de 2014²⁶, relata a preocupação dos moradores dos Residenciais Videiras e Figueiras no bairro Mangabeira, em Feira de Santana (PROBLEMAS..., 2014). De acordo com a matéria, os apartamentos vêm apresentando problemas estruturais decorrentes de infiltrações, mofos e rachaduras internas e externas. A segunda matéria²⁷, veiculada em 03 julho de 2015, traz os problemas vividos pelos moradores do Residencial Viver Iguatemi II, também situado no bairro Mangabeira (MPF..., 2015). Dentre as reclamações, incluem-se a presença de rachaduras e infiltrações nas paredes das unidades, especialmente por águas contaminadas e sujas. Em ambos os casos, ocorreram denúncias junto ao Ministério Público Federal (MPF).

Em resposta a uma das denúncias, no dia 07 de julho de 2016, o MPF intermediou o diálogo, proferindo audiência pública com os representantes da construtora, da CEF, da Defesa Civil do município e dos moradores do residencial Videiras. Em ATA publicada sobre a sessão (ANEXO C), dentre as respostas proferidas, destaca-se o laudo emitido pela Defesa Civil do município declarando que

após as visitas, observou-se que a estrutura do edifício é pré-moldada, não sendo engastadas nas vigas, e, tendo em vista a dilatação ou vibração do concreto, essas rachaduras podem ocorrer, entretanto, à primeira vista, isso não gera problemas nas estruturas dos blocos, pois as vigas permanecem conservadas. [...] a Defesa Civil destacou que a região da Mangabeira precisa de um estudo aprofundado, não apenas no Residencial Videiras, pois existem locais em toda a área com vibrações no solo devido à baixa profundidade do lençol freático; [...] tendo em vista a existência de diversos casos na região da Mangabeira em que a profundidade do lençol freático chega a alcançar 1,5m (um metro e meio) em alguns pontos; que esse não é apenas um problema do Videiras, atingindo outros imóveis, inclusive particulares, no Bairro Mangabeira; que exemplifica, ainda, com a conhecida questão da nascente descoberta durante as obras da construção da Avenida Ayrton Senna; [...] considerando ser uma região muito úmida (BRASIL, 2016, p. 3. grifo nosso)²⁸

Em sua defesa, a construtora responsável destacou, para além dos aspectos referentes ao material utilizado para a construção do imóvel, que o “empreendimento foi construído com a

²⁶ Matéria disponível em <https://www.acordacidade.com.br/noticias/128042/problemas-estruturais-em-apartamentos-de-dois-residenciais-preocupam-moradores.html?mobile=true>

²⁷ Matéria divulgada no jornal a Tarde, disponível em: <https://atarde.uol.com.br/bahia/noticias/1693985-mpf-move-acao-contra-a-caixa-e-construtoras-em-feira>

²⁸ ATA disponível em: http://www.mpf.mp.br/ba/sala-de-imprensa/docs/ata-reuniao-mcmv_07-06-2016.pdf

autorização do Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA)²⁹, não existindo uma solução definitiva, apenas métodos paliativos³⁰” (BRASIL, 2016, p. 5).

Longe de apoiar-se em premissas sensacionalistas, trazer as questões postas acima sobre os residenciais não tem por objetivo desnudar as estruturas de engenharia implementadas ao longo das construções. Mas sim, demonstrar que a não participação do poder público no processo de seleção e escolha dos espaços destinados ao programa, o torna conivente no processo de formação dos perigos socioambientais. Em outras palavras, no caso específico destacado, percebe-se que o Estado, na figura do poder público municipal de Feira de Santana, atuou, a partir da omissão, na construção de residenciais populares em locais que poderiam ser de proteção ambiental, ou seja, em espaços que deveriam resguardar o patrimônio natural, de modo a garantir a segurança das famílias por meio da não ocupação.

O bairro Mangabeira, citado aqui como exemplo, situa-se a nordeste do município (Figura 17). Sua história de ocupação não se remete apenas ao PMCMV. Ao comparar as figuras mapas 11, 12 e 13, percebe-se que o bairro amplia sua ocupação a partir de 1990. Ao sistematizar as informações de Santo (2012), Araújo (2016) e Freitas (2014) pode-se afirmar que o gradativo aumento territorial do bairro Mangabeira ocorreu a partir da construção dos conjuntos habitacionais implementados pela INOCOOP em 1979 e pela URBIS em 1982. Entretanto, tratava-se de um período onde as leis ambientais, sobretudo aquelas referentes aos recursos hídricos, eram insipientes e, no caso específico de Feira de Santana, impraticáveis, pois a legislação competente só passa a atuar a partir de 1991 com a institucionalização do PDDU e por leis municipais complementares, como destacado anteriormente.

Por outro lado, as unidades habitacionais do PMCMV, situadas no referido espaço urbano, foram implementadas sob vigência da lei complementar nº 41 publicada em setembro de 2009 (FEIRA DE SANTANA, 2009a) e ampliada em dezembro de 2009 (FEIRA DE SANTANA, 2009b). A mesma atualiza os aspectos de proteção ambiental e direciona normas de licenciamento e o uso adequado dos recursos naturais do município de Feira de Santana. Logo, diante dos aspectos levantados pela defesa civil do município, postos na citação acima, percebe-se que as construtoras responsáveis pelos empreendimentos pouco ou nada consideraram dos aspectos referentes à fragilidade do solo, do grau de umidade dos terrenos e

²⁹ Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos criado em 4 de maio de 2011, promovendo a integração do sistema de meio ambiente e recursos hídricos do Estado da Bahia. Tem por finalidade executar as ações e programas relacionados à Política Estadual de Meio Ambiente e de Proteção à Biodiversidade, à Política Estadual de Recursos Hídricos e à Política Estadual sobre Mudança do Clima.

³⁰ A população foi relocada e passou a receber aluguel social enquanto a construtora implementava técnicas mesmo alegando serem paliativos. Dentre elas, destacam-se o estudo de verificação do solo e a retirada de água do lençol freático.

do patrimônio hídrico desses espaços. Tal perspectiva recebe maior notoriedade, ao constatar que 19% das unidades construídas, ou seja, 3.544 domicílios, foram fixadas nesta porção do espaço, principalmente na primeira fase do programa (ANEXO B).

Em termos biofísicos, o bairro Mangabeira situa-se na bacia hidrográfica do rio Pojuca. Nele tem-se a presença de nascentes, de um lençol freático superficial e de riachos que, por sua vez, passam parte do ano sem a lâmina d'água, especialmente em decorrência dos aspectos climáticos da região³¹. Mesmo ocorrendo obras de infraestrutura urbana³², a construção de unidades habitacionais no bairro Mangabeira sem o estudo aprofundado sobre a realidade local, expõe a sociedade aos riscos e compromete também o próprio sistema natural.

Nesse limiar, pode-se resgatar as concepções de Beck (2011) e Giddens (1991) sobre a participação social na produção dos riscos. Neste caso, o Estado é o principal agente promotor deste processo, seja mantendo-se ausente, com o retardo da implementação de instrumentos normativos como o PDDU, seja atuante, uma vez que direciona obras de infraestrutura e de requalificação na tentativa de minimizar, e não eliminar, os riscos socioambientais. Tal postura do Estado favoreceu as grandes empresas da construção civil, uma vez que estas receberam os incentivos do poder público e foram liberadas da gestão participativa, assim, elas “desvirtuaram os propósitos do programa e escolheram terras afastadas das áreas urbanizadas de forma a diminuir seus custos e maximizar seus lucros” (ARAÚJO, 2016, p. 227). Aspectos estes sob os olhos da gestão municipal que, também, era responsável por cadastrar as famílias a serem beneficiadas com o programa.

Ao sobrepor a mancha urbana de 2008, período de não atuação do PMCMV, com a de 2014 (Figura 18), mesmo esta última não representando a data final de entrega das unidades do programa em Feira de Santana³³, percebe-se alterações pontuais a nordeste, noroeste e sudeste do município, pois trata-se dos locais destinados a esses residenciais. Apesar da Figura 18 dar ênfase no crescimento da mancha urbana à sudeste a partir de 2014, ressalta-se que esta porção do espaço já era ocupada por seguimentos industriais desde a década de 1990. Entretanto, o espaço em questão não era considerado, pelo poder municipal, de domínio urbano, mas sim rural. Este permaneceu até o ano de 2012, sendo reestruturado os novos limites em 2013, aspecto discutido na introdução da pesquisa. O avanço acelerado para a faixa leste é impulsionado pelos condomínios destinados à população de médio e alto padrão, o que atraiu

³¹ Tema ampliado na seção 6

³² Na audiência ora proferida do MPF, destacou-se a implementação de obras de drenagem, fato este que foi observado em campo.

³³ Até a presente data de escrita deste trabalho, consta no site da Prefeitura Municipal de Feira de Santana construções entregues e pendentes.

uma série de atividades comerciais para o seu entorno. Entre 2008 e 2021 (Figura 19) tem-se a ocupação no entorno das unidades habitacionais, impulsionada por obras de infraestrutura urbana e prolongamento de ruas e avenidas.

A partir da Lei nº 14.118, de 12 de janeiro de 2021 o PMCMV foi oficialmente substituído pelo Programa Minha Casa Verde e Amarela (PMCVA), tendo como prerrogativa a de

promover o direito à moradia a famílias residentes em áreas urbanas com renda mensal de até R\$ 7.000,00 (sete mil reais) e a famílias residentes em áreas rurais com renda anual de até R\$ 84.000,00 (oitenta e quatro mil reais), associado ao desenvolvimento econômico, à geração de trabalho e de renda e à elevação dos padrões de habitabilidade e de qualidade de vida da população urbana e rural (BRASIL, 2021b).

Para Sousa, Maciel e Ushara (2021) o PMCVA representa um produto de marketing do governo federal, uma vez que se apodera dos contratos prévios do PMCMV e aponta a necessidade de revisão dos fundos e programas já existentes, alterando-se apenas suas denominações com o propósito de “agradar determinado segmento político” (SOUSA; MACIEL; USHARA, 2021, p. 15). De todo modo, o novo programa incorpora duas modalidades: a regularização fundiária (reconhecimento de posse dos imóveis às famílias que não a tem) e a melhoria habitacional (por meio de reformas estruturais dos domicílios).

A regularização fundiária urbana segue as normativas da Lei nº 13.465, de 11 de julho de 2017. Esta abrange medidas jurídicas, urbanísticas, ambientais e sociais destinadas à incorporação dos núcleos urbanos informais ao ordenamento territorial urbano e à titulação de seus ocupantes. Sobre os imóveis construídos em locais de riscos (geotécnico, inundações, outros), a normativa orienta a necessidade de estudos técnicos a fim de examinar a possibilidade de eliminação, de correção ou de administração destes, cabendo aos estados e municípios a responsabilidade de gerir e realocar os moradores caso seja necessário.

Em março de 2021, a Prefeitura de Feira de Santana adere ao PMCVA. Até o presente momento de escrita desta pesquisa, não há dados suficientes para elucidar os impactos do programa no município. Logo, estes não estarão no escopo do trabalho, sendo essencial o desenvolvimento futuro de pesquisas que abarquem o tema.

Figura 18 - Sobreposição da mancha urbana de Feira de Santana - 2008 e 2014

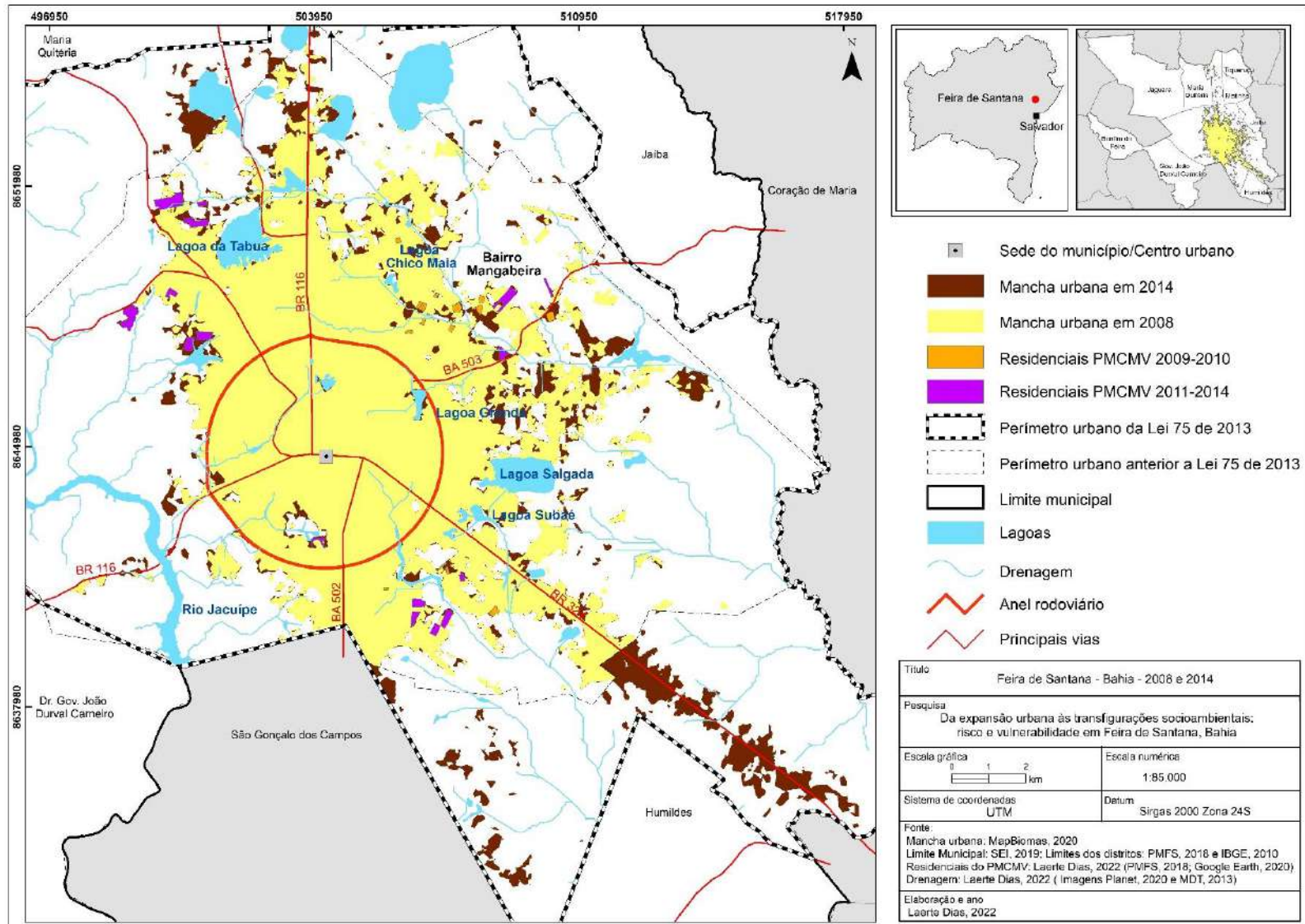
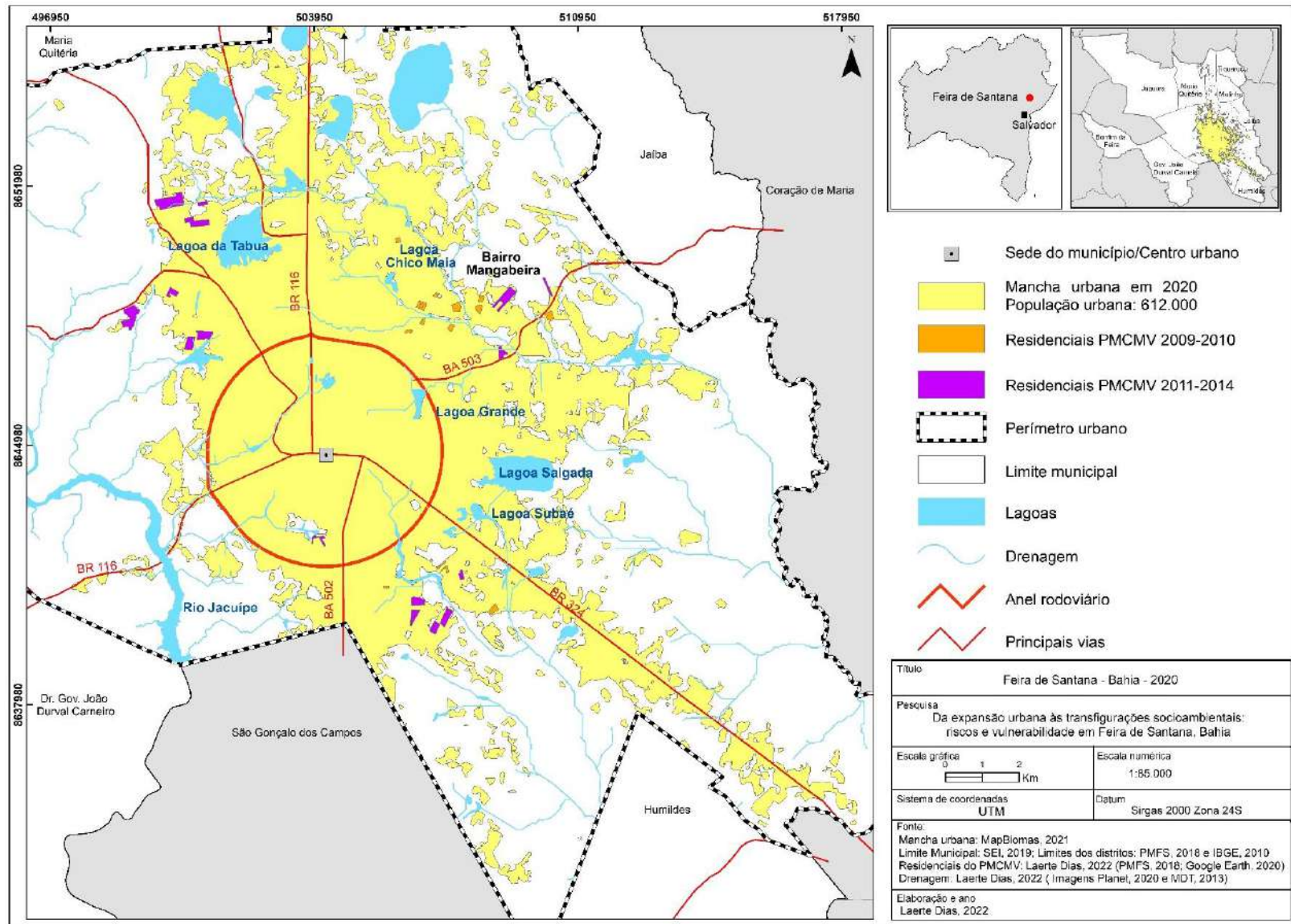


Figura 19 - Mancha urbana de Feira de Santana em 2020



A situação atual da mancha urbana de Feira de Santana decorre do crescimento acelerado nas faixas norte, leste, sul e sudeste do município (Figura 19). À sudoeste da cidade, o tecido urbano avança lentamente. Neste, o relevo ondulado, decorrente do entalhamento provocado pelo rio Jacuípe, foi, por muito tempo, a justificativa para retardar o avanço do setor imobiliário nesta porção do espaço. Este segmento, utilizou-se da prerrogativa da necessidade de elevados investimentos em infraestrutura urbana, uma vez que se tratavam de espaços tomados por fazendas desprovidas de serviços básicos como água e energia, para retardar o processo de exploração. Tal posicionamento contribuiu para criar uma reserva de valor que, gradativamente, vem sendo explorado.

Nos últimos anos, a faixa sudoeste tem sido alvo dos especuladores imobiliários. A construção do Alphaville em 2011, condomínio de alto padrão, contribuiu para converter a visão selvagem do espaço em algo favorável aos grandes acordos financeiros. A natureza, antes utilizada como empecilho, passa a servir como slogan para atrair novos investimentos (Figura 20; Figura 21). Frases como “o contato com a natureza faz parte do dia a dia”, “localizado às margens do rio Jacuípe”, “paisagens de tirar o folego” e “um cenário natural encantador”³⁴ são utilizadas para supervalorizar o solo urbano e atrair compradores.

Figura 20 - Slogan publicitário do Alphaville para Feira de Santana (2013)



I – BR 116; II – direção do centro urbano; III – Rio Jacuípe

Fonte: Jornal Grande Bahia, 2013

³⁴ Termos extraídos no site da Alphaville. Disponível em: <https://www.alphavilleurbanismo.com.br>

Figura 21 - Visão aérea de parte do condomínio Alphaville - Feira de Santana (2017)



Fonte: Jornal Grande Bahia, 2017

O suposto retorno à natureza abre novas perspectivas. Trata-se de buscar aquilo que tem ficado cada vez mais escasso nos pontos centrais da cidade, para conduzir a mancha urbana a espaços onde predominam relações tipicamente rurais. Utiliza-se do discurso referente à preocupação ecológica, cada vez mais associada ao exercício de uma vida saudável, como fetiche para aumentar de modo extraordinário os lucros, uma vez que, no geral, adquire-se as terras dos agricultores para serem fracionadas e vendidas a um custo elevado.

Ao transformar a natureza em elemento de consumo³⁵, cria-se uma imagem idealizada de que o Rio Jacuípe e seu entorno próximo representam a natureza primitiva, como se esta estivesse protegida, por anos, das mudanças implementadas pela técnica. Aqui, tem-se a visão de natureza separada da ação social, algo que fortalece a dicotomia Homem-Natureza. Prolifera-se a ideia de fuga do centro urbano criado, dominado e destruído, para um espaço que, no plano teórico, nunca foi ocupado, utilizado e depreciado. Na prática, entretanto, o número elevado de poluentes (Figura 22) e a presença de pastagens às margens do rio principal, não só demonstram a presença histórica da sociedade, mas também evidenciam que as recentes alterações tendem a impor ritmos ainda mais agressivos ao sistema ambiental, sobretudo se este

³⁵ A natureza enquanto elemento de consumo não é algo recente nem tão pouco inédito na história humana. Henrique (2004) destaca que esta perspectiva teve início na Europa no século XIX a partir do sistema de ideias baseadas no Esteticismo. Este, consistia na ideia de que a natureza era fator de contemplação, paisagem a ser admirada pela sua beleza. Na época tratava-se do programa preferido e praticado exclusivamente pela elite. Um verdadeiro turismo burguês.

for relegado ao comando exclusivo do capital imobiliário. Será está a única forma de manejo e uso da natureza capaz de alcançar o pleno desenvolvimento socioambiental? Acredita-se que não.

Figura 22 - Presença de resíduos sólidos em afluente do Rio Jacuípe - Feira de Santana 2020



Fonte: Laerte Dias, 2020.

A foto “a” corresponde ao período chuvoso e destaca o acúmulo de resíduos sólidos em um riacho que deságua no rio Jacuípe. As fotografias “b” e “c” correspondem ao mesmo local no período seco, com o acúmulo de dejetos sobre o solo e na água de esgoto. A origem dos rejeitos é diversa, sendo este o ponto final de depósito. Destaca-se também a presença de domicílios de autoconstrução, em que seus moradores estão expostos a uma série de riscos, sobretudo à saúde.

Enquanto uma das margens da BR 116 recebe destaque por abrigar famílias de maior renda, privilegiada pelos encantos da natureza, a outra porção é marcada pelo avanço da autoconstrução, sendo, em sua maioria, denominadas de habitações subnormais³⁶. Trata-se daqueles que, mesmo tendo um olhar voltado a “paisagens de tirar o folego”, não detêm o domínio e o acesso às técnicas para criar condições favoráveis à ocupação. São estes os espaços associados às (in)justiças ambientais e ao sofrimento ambiental (Figura 22). Apropriando-se das reflexões do professor Milton Santos (SANTOS, 2001), percebe-se que o espaço construído, assim como a estrutura ecotécnica criada, é seletivamente utilizado para beneficiar grupos sociais específicos, especialmente àqueles ligados ao mercado imobiliário.

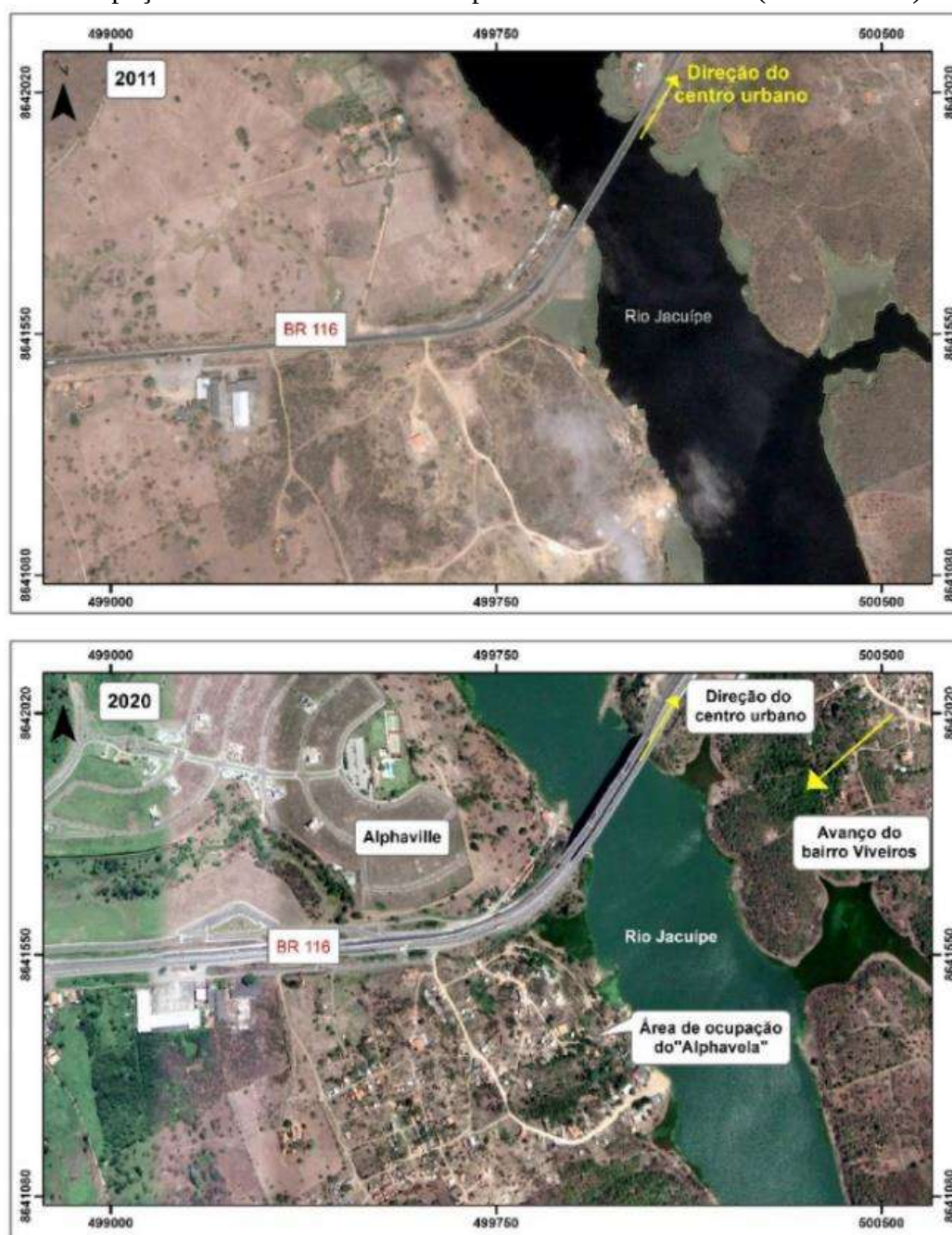
Localmente, a comunidade carente às margens da BR 116 tem sido chamada de “Alphafavela”³⁷, termo propagado em oposição ao padrão residencial do Alphaville (Figura 23;

³⁶ Termo utilizado pelo IBGE

³⁷ É também chama de Vila Fluminense, referência feita a localização da antiga sede do clube de futebol

Figura 24). As moradias estão situadas às margens do rio Jacuípe, em relevo acidentado e suscetível ao processo de deslizamento. Trata-se de um espaço que tende a revelar índices consideráveis de pobreza e miserabilidade. Apesar do contexto atual não apresentar elevado índice de densidade demográfica, percebe-se a forte tendência de crescimento acelerado e indiscriminado sobre as APP, algo que, indiretamente, já vem sendo realizado na margem oposta da rodovia dominada pelos residenciais de alto padrão.

Figura 23 - Ocupação no entorno do Rio Jacuípe em Feira de Santana (2011 e 2020)



Fonte: Google Earth, 2011 e 2020. Organização: Laerte Dias, 2021

Figura 24 - Autoconstrução às margens do rio Jacuípe na comunidade Vila Fluminense (Alphavella) – Feira de Santana 2021



Fonte: Laerte Dias, 2021

Para relacionar os vetores de expansão urbana e a direção da mancha urbana conforme ano/período, elaborou-se o Quadro 7. Este foi organizado do mais antigo para o mais atual, devendo ser analisado de baixo para cima. A proposta é ressaltar que as ações criadas no passado permanecem no contexto atual, revelando que o presente se constrói a partir da acumulação de práticas exercidas no tempo e no espaço. Apesar da aparente simplificação dos eventos, ressalta-se que o tempo histórico não pode ser analisado de modo isolado, estanque e fragmentado.

No geral, percebe-se que Feira de Santana detém uma mancha urbana dispersa, que avança para todos os lados. Há um espraiamento da sua forma, o que ocasiona avanços significativos para as áreas tipicamente rurais, impondo novas demandas de uso e de infraestrutura. As áreas consideradas periféricas até 2008, especialmente aquelas selecionadas para a implantação do PMCMV, passaram por um processo gradativo de reestruturação capaz de viabilizar a geração de um tecido urbano contíguo à mancha urbana pré-existente, algo que vem atenuando a precariedade existente em contextos anteriores. Porém, essa característica não extingue as desigualdades sociais e espaciais existentes na cidade.

Os recursos hídricos assumiram, ao longo da história do município, importante papel no cenário de crescimento urbano. A água é fator de atração populacional, seja para grupos sociais carentes, em decorrência do baixo valor do solo em seu entorno, seja para os grandes investidores, atraídos pelos lucros a serem obtidos tanto pela depreciação do solo quanto pelos encantos paisagísticos. De todo modo, as condições naturais de Feira de Santana influenciaram no processo de expansão do tecido urbano. Não se trata, porém, de uma visão de cunho naturalista, isento de manobras sociais. O seguimento político e a postura econômica conduziram o arranjo espacial, revelando que as ações direcionadas à ocupação territorial não

ocorrem de modo aleatório. Apropriando-se das palavras de Edgar Morin, existe uma ordem em meio à aparente desordem.

Com esse ideário, o crescimento da mancha urbana, em direção aos corpos hídricos, promoveu a ocupação no entorno das APP, potencializando a exposição social às inundações, alagamentos e deslizamentos. Nesse contexto, o Estado vai para além de indutor do crescimento urbano, sendo também um agente capaz de gerar, intensificar e minimizar (ao legislar) a exposição social aos riscos socioambientais.

Consta no PDDU de 2018, no artigo 12 do capítulo III, que um dos objetivos gerais da política de desenvolvimento territorial do município consiste em promover ações de transferência das famílias que ocupam áreas impróprias, como aquelas em situação de risco de inundação nas margens das lagoas, rios e demais corpos hídricos. Sobre os programas habitacionais o plano é mais incisivo, pois destaca no artigo 27 que “as áreas de preservação ambiental, as destinadas a usos públicos imprescindíveis, as que ofereçam situações de risco ou ainda as *"non aedificandi"*³⁸ são consideradas inviáveis para implantação de programas habitacionais e para a regularização urbanística” (FEIRA DE SANTANA, 2018, p. 13). Tal posicionamento apresentava-se indiretamente nas leis complementares números 1.612/1992, 1615/1992, 41/2009 e 42/2009 por meio dos limites das áreas de proteção. Contudo, foram negligenciadas ao longo do crescimento urbano de Feira de Santana. Tal postura mostra que existe um distanciamento entre criar as leis e fazer valer seus dogmas e postulados. A conivência do município, em burlar as próprias regras das quais são responsáveis pela deliberação e fiscalização, demonstra o modo como opera o Estado em estruturas capitalistas de produção.

³⁸ Porção do espaço onde não é permitido construir

Quadro 7 - Síntese historiográfica do crescimento urbano de Feira de Santana

Ano/período	Contexto histórico	Comportamento da mancha urbana
2011-2021	- Reedificação da malha urbana e criação de novos bairros (2013); - Início das obras do Residencial Alphaville (2011); - Segunda fase de atuação do Programa Minha Casa Minha Vida (2011-2014);	- Incorporação de espaços à sudeste e sudoeste; - Modificações de uso à sudoeste; - Segue as direções nordeste, noroeste e sudeste;
2009-2010	- Primeira fase de atuação do Programa Minha Casa Minha Vida	- Segue as direções nordeste e sul;
1990-2008	- Inicia-se no final do século XX a demanda por condomínios fechados de alto padrão destinados à classe média e alta; - Implantação do Primeiro Shopping (Center Iguatemi, atual Shopping Boulevard) em 1999; - Política habitacional de âmbito municipal, com recursos da União, destinada à população de baixa renda. - Continuidade das edificações dos conjuntos habitacionais à frente da CEF, URBIS e INOCOOP.	Expansão a leste com o bairro SIM; Noroeste, nordeste, sudeste e extremo sul (para além do anel viário); Crescimento a sudoeste – implantação do bairro Viveiros; Ocupação de espaços vazios no interior do anel viário; Ocupação no entorno do CIS
1970-1990	- Implantação da barragem Pedra do Cavalo (1985); - Inauguração do Centro de Abastecimento em 1977, retirando as feiras livres do centro da cidade; - Implantação do Campus da Universidade Estadual de Feira de Santana às margens da BR 116 Norte (1972); - Implantação dos conjuntos habitacionais para além do anel viário, sob a responsabilidade do PLANOLAR, da URBIS e do INOCOOP. - Implantação do Centro Industrial Subaé em 1970.	Avanços para as áreas norte, sul, oeste e sudeste da cidade; Ocupação ao longo dos mananciais hídricos;
1940-1969	- Construção da BR 324, BR 116 e parte do Anel Viário; - Implantação de novas avenidas (Maria Quitéria, João Durval e José Falcão) - Implantação dos “Currais Modelos”, locus de comercialização da Feira do Gado (1940).	Ocupação das bacias hidrográficas Pojuca e Subaé; Crescimento concentrado no interior do anel de contorno
1879-1939	- Implantação da Avenida Getúlio Vargas, Rua Sabino Silva e Rua Cristóvão Barreto; - Primeiro loteamento implementado pela Prefeitura nas imediações do atual bairro Kalilândia.	Construções às margens da ferrovia; Expansão em direção a sudeste, leste e noroeste.
Das origens até 1878	- Implantação da estrada de Ferro entre Feira de Santana e o Porto de Nossa Sra. do Rosário do Porto de Cachoeira (1876); - Elevada à categoria de Vila em 1832 e à cidade em 1873; - Construção da Capela de Santana; Expansão das feiras-livres e do Campo do Gado;	Início da ocupação na bacia do Rio Jacuípe

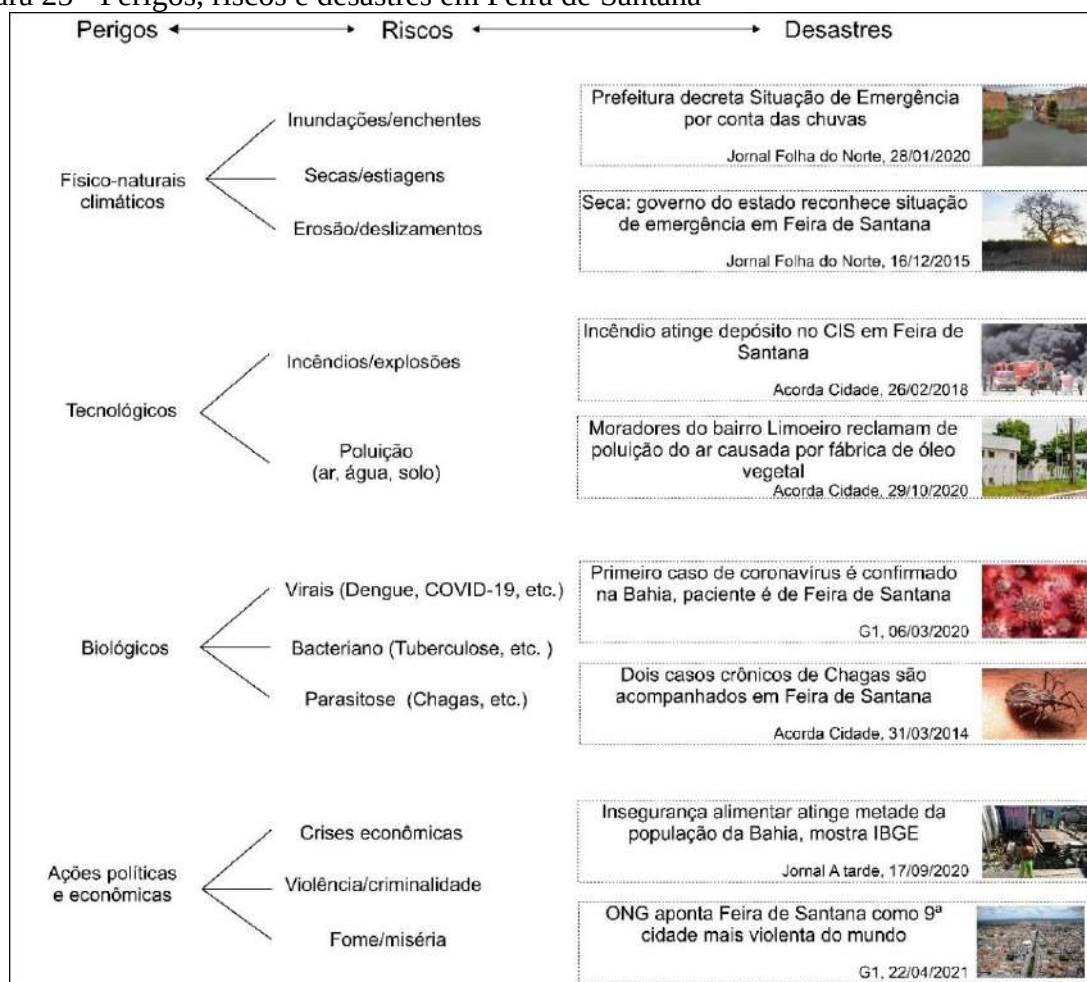
Elaboração: Laerte Dias, 2021

5.3 Perigos na Princesa do Sertão: Riscos híbridos

Os desastres no espaço urbano decorrem da negativa em compreender que estes podem ser evitados e/ou minimizados a partir do momento em que reconhece as particularidades locais e regionais que impõem sua ocorrência. Entender o processo que pode desencadear as tragédias, torna-se o primeiro passo na busca por ações efetivas capazes de prevenir as perdas humanas e materiais.

A base teórica delimitada sobre perigo, risco e desastre auxiliou na elaboração da Figura 25. Esta destaca aspectos da realidade atual de Feira de Santana, porém sua construção baseou-se no processo historiográfico do espaço urbano, das pesquisas de campo e dos registros publicados em jornais e mídias locais. Sabe-se que há uma gama de riscos no espaço urbano, muitos deles capazes de transpor o próprio conhecimento geográfico. Por esta razão, buscou-se delimitar aqueles de maior repercussão e abrangência social, espacial e ambiental, exemplificando a partir de desastres recentemente ocorridos.

Figura 25 - Perigos, riscos e desastres em Feira de Santana



Elaboração: Laerte Dias, 2022

Agravos físico-naturais climáticos correspondem àqueles induzidos a partir da dinâmica atmosférica. Estes, em contato com a sociedade, podem trazer prejuízos materiais e imateriais em decorrência do modelo de uso e ocupação do solo adotados no espaço urbano. Nesta categoria, os riscos de maior notoriedade em Feira de Santana são: alagamentos/enchentes/inundações, secas/estiagens e erosão/deslizamento. Esta última, em especial, é algo incomum para a realidade local em decorrência das características do relevo, todavia, optou-se em destacá-la em virtude do avanço da mancha urbana para sudoeste do perímetro urbano, às margens do rio Jacuípe, local de acentuado índice de declividade.

Perigos tecnológicos estão associados às atividades industriais ou qualquer ramo tecnológico capaz de emitir resíduos que possam comprometer a vida. Feira de Santana está suscetível a eles, pois tanto o tráfego constante de veículos de grande porte (maior entroncamento do norte-nordeste) quanto a presença do CIS à tornam passível à ocorrência de incêndios/explosões e à poluição do ar, da água e do solo.

Alheiros (2011) classifica os perigos biológicos como aqueles associados aos vetores biológicos, incluindo a exposição a microrganismo e toxinas de origens múltiplas. Na geografia, esse tipo de análise está associado à Geografia da Saúde, na qual torna-se possível realizar correlações socioambientais aos tipos de enfermidades e sua proliferação. O território brasileiro abarca um número expressivo de doenças biológicas (BRASIL, 2017). Assim, especificar os tipos que afligem Feira de Santana requer maior nível de estudo e acurácia, sobretudo pela rápida disseminação espacial. Por esta razão, destacam-se apenas: os virais (primeira cidade baiana a registrar casos de COVID-19), os bacterianos (está entre os 23 municípios baianos selecionados pelo Programa Nacional de Controle da Tuberculose - *mycobacterium tuberculosis*) e as parasitoses (o número expressivo de propriedades rurais contribui para a ocorrência da doença de chagas - *trypanosoma cruzi*).

Ações políticas e econômicas, ao longo do tempo, podem contribuir para criar e intensificar a ocorrência dos riscos. Veyret (2007) afirma que a divisão e o nível de acesso a determinados recursos, naturais ou não, desencadeiam situações de conflitos e aprofundam o sentimento de insegurança frente ao ato de querer viver. Dentre as destacadas na Figura 25, tem-se as crises econômicas (associadas ao contexto da globalização), a violência/criminalidade (fruto do processo desigual e excludente do sistema econômico, sendo capaz de intensificar a segregação socioespacial urbana e auxiliar na formação de poderes paralelos) e a fome/miséria (insegurança alimentar associada às condições de pobreza).

Compartimentar os perigos e, conseqüentemente, especificar o tipo de risco não simboliza a desarticulação entre eles. Parafraseando Veyret (2007, p. 23) os diferentes tipos de

riscos “interagem uns com os outros, de forma que alguns pertencem simultaneamente a várias categorias”. Corrobora-se também com Mendonça e Buffon (2021) para quem a presença de determinado risco pode intensificar a formação de outros, sendo comuns, no tempo e no espaço, os chamados riscos híbridos, ou seja, o produto combinado de uma eventualidade, pois raramente os riscos se manifestam de maneira isolada. Contudo, entende-se que a sobreposição dos riscos só é possível após estudos específicos sobre determinados aspectos da realidade. Selecionar para estudo o(s) tipo(s) de perigo desencadeadores de risco não é apenas direcionar o olhar para aquele que mais impacta pessoas no contexto planetário. Na verdade, o critério deve também dimensionar o contexto histórico no qual ele acontece e seu grau de magnitude social.

A análise do processo histórico de Feira de Santana, destacado anteriormente, permite associar o avanço da mancha urbana às alterações na rede hidrográfica e no processo de escoamento. Estas ampliam a ocorrência das enchentes/alagamentos/inundações em diferentes contextos. Por esta razão, delimitou-se para a análise do risco socioambiental de Feira de Santana o perigo físico-natural climático associado ao subsistema hidrometeorológico (inundações/alagamentos/enchentes). Este faz parte dos principais impactos decorrentes do avanço acelerado da mancha urbana sobre a natureza. Ao generalizá-lo, pode-se afirmar que se trata de um evento natural que se manifesta enquanto ameaça à própria sociedade que a criou. É a demonstração do “homem enquanto agressor e vítima do meio ambiente” (VEYRET, 2007, p. 1). Assim, as inundações em áreas urbanas “são desastres resultantes de pressões físicas (perigo ambiental) e pressões humanas (vulnerabilidades), que em seu conjunto revelam fragilidades”, o que realçam o caráter de um “risco híbrido” pela tamanha complexidade (MENDONÇA, 2021, p. 33).

6 ENTRE SECAS E INUNDAÇÕES: FENÔMENOS CLIMÁTICOS E DESASTRES SOCIOAMBIENTAIS

6.1 E o sertão vai virar mar?!

Feira de Santana está situada no semiárido baiano. Tal afirmativa, pode conduzir o imaginário popular às condições de seca, solos rachados, animais mortos, lócus da pobreza e da extrema miséria humana. O contrário, índices pluviométricos extremos, com cenários de alagamentos e inundações, são tidos como surreais e, caso ocorram, seriam postos enquanto solução para as mazelas daqueles que vivem em ambientes com déficit hídrico. Afinal, os discursos têm por base a falácia de dependência das condições naturais para a promoção do desenvolvimento. Tais visões fazem parte do determinismo a que esteve submetido o nordeste brasileiro e denotam as tentativas de invisibilidade à diversidade paisagística e sociocultural, desde expressões enquanto “região problema” a área de repulsão populacional, associada exclusivamente às longas estiagens. Seria o clima o verdadeiro vilão dos nordestinos? O responsável por abrir a caixa de pandora e deflagar os desastres naturais que assolam o semiárido brasileiro?

A região semiárida foi criada pela Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) em 1989. Desde então passou por retificações e alterações dos critérios para incorporar municípios a região. A delimitação atual entrou em vigor no dia 02 de janeiro de 2022 e segue os preceitos técnicos da superintendência junto ao Ministério do Desenvolvimento Regional, sendo eles: Precipitação pluviométrica média anual igual ou inferior a 800 mm; Índice de Aridez até 0,50 (Thornthwaite); Percentual diário de déficit hídrico igual ou superior a 60%, considerando todos os dias do ano (BRASIL, 2021c). Logo, percebe-se que a região semiárida é uma delimitação política, definida por critérios biofísicos, sob a justificativa de direcionar recursos específicos sob a égide de promover iniciativas de desenvolvimento social e econômico no Nordeste (SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE, 2021).

Aziz Ab’Sáber destaca o quão é complexo justificar a presença do clima semiárido em um continente predominantemente úmido (AB’SÁBER, 2003). Nesta teia, pode-se incluir a circulação das massas de ar, a composição do relevo, o sistema de pressão atmosférica e a atuação de fenômenos como *El Niño*. De todo modo, tais fatores afetam a composição hidrográfica, biológica, econômica e social.

O que marca a região em termos naturais é a sua biodiversidade fitogeográfica e a heterogeneidade dos aspectos físicos, desde pontos mais úmidos a locais de extrema seca. Em suas andanças pelo nordeste, Ab'Sáber (2003, p. 87) correlaciona as expressões populares às estruturas biofísicas, com destaque na composição paisagística em consonância a variabilidade climática, em que se utiliza a terminologia

“sertão bravo” para designar as áreas mais secas e subdesérticas do interior nordestino. Aplica-se “altos sertões” às faixas semiáridas rústicas e típicas existentes nas depressões colinosas de todos os ambientes sertanejos. Enquanto as áreas semiáridas moderadas, dotadas de melhores condições de solo e maior quantidade de chuva de verão (“inverno”), recebem expressivos nomes: caatinga agrestadas ou agrestes regionais. As faixas típicas de transição entre os sertões e a Zona da Mata nordestina têm nome genérico de agrestes.

Seca, enquanto fenômeno natural, é posta por séculos na condição de vilã, sendo a razão fundamental para explicar as restrições sociais que levam a pobreza e a miséria ao semiárido nordestino. Contudo, as intempéries promovidas pela distribuição irregular das chuvas, são intensificadas pela presença histórica de uma estrutura agrária rígida, arcaica e inflexível (AB'SÁBER, 1990, 2003; CASTRO, 1940). A estrutura desigual da região não se resume aos aspectos climáticos, mas também às atividades econômicas, uma vez que há coexistência de áreas tradicionais de sequeiro e pontos luminosos de modernização com os plantios irrigados. Cerqueira (1988) aponta uma série de indicadores que ressaltam o potencial hídrico do semiárido e afirma que “água existe” e tem sido muito bem útil para aqueles que podem monopolizá-la com o auxílio das grandes empresas e dos projetos estatais de modernização agrícola. Para o referido autor, o problema não é a falta de água na região, “mas as soluções encaminhadas para resolver a sua má distribuição e as dificuldades de seu aproveitamento” (CERQUEIRA, 1988, p. 36) .

Há registro de seca na região nordestina datada do século XVI (1559)³⁹. Entretanto só passou a ser considerado um problema nacional a partir do século XVIII, em um contexto dominado e administrado politicamente pelos coronéis, que buscavam ampliar sua riqueza por meio da situação de calamidade, sendo a “indústria da seca” o ponto auge de controle, dominação e poder político.

Ao longo do século XX, implementam-se ações tecnicistas voltadas ao combate à seca. De modo geral, podem ser resumidas enquanto tentativas emergenciais, fragmentadas e descontínuas. Muitas delas consistiram em propostas de armazenamento de água em poços e açudes que favoreciam as empreiteiras e os grandes produtores rurais, além de desconsiderar a

³⁹ Dado apontado por Cerqueira (1988)

evapotranspiração em um ambiente de clima quente e seco. A ideia era combater as adversidades naturais a partir da superioridade humana, em que a falta de água deve ser enfrentada com mais água. Aqui, impera-se o paradigma da modernidade em que a natureza deve ser submissa aos caprichos humanos e devidamente moldada para o progresso econômico. Assim,

o semiárido é visto a partir de uma perspectiva utilitarista de ocupação e de aproveitamento de seus recursos, transformando-os em riquezas. As ações dos governos trilham essa lógica. A seca surge como empecilho natural, um elemento que deve ser combatido. Por isso a lógica do combate à seca é reducionista. Resulta na manutenção da miséria. Funciona como uma estratégia perversa de manutenção e controle de uma região que, a princípio, e com raras exceções, não cabe na lógica do modelo de desenvolvimento que predomina. (SILVA, R., 2003, p. 372)

Criada em 1909, a Inspetoria de Obras Contra as Secas, posteriormente chamada de Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS) em 1945, foi um dos importantes órgãos criados sob a justificativa de combater a seca, assim como a SUDENE em 1959. Em meio ao jogo político, estas entidades propuseram iniciativas superficiais e estiveram envolvidas em denúncias de corrupção e desvio de conduta. Como nos aponta Lobão (2010, p. 112), nem as políticas de grandes obras (DNOCS), nem as de desenvolvimento (SUDENE) “conseguiram resolver a questão da desigualdade regional e muito menos o flagelo da região”, algo que se aplica às iniciativas implementadas em governos recentes.

No final do século XX, em meio a situações de seca, a sociedade civil organizada passou a pressionar o governo por ações efetivas. Dentre as principais reivindicações, destaca-se a busca por estratégias de convívio com a seca e não de combate a ela. A nova visão a ser adotada é reflexo dos debates gerados pelos movimentos em prol da natureza e da preservação do meio ambiente. São propostas baseadas no que Silva R. (2003) chama de tripé, um elo entre sustentabilidade ambiental, qualidade de vida dos sertanejos e incentivo as atividades econômicas adaptadas ao lugar.

Um bom exemplo de coesão social foi o Programa de Formação e Mobilização Social para a Convivência com o Semiárido - Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC), que intermediou o acesso das famílias a equipamentos de captação e armazenamento de água de chuva. Trata-se de algo que vai para além de um simples reservatório ao incluir práticas e técnicas de convívio e acesso democrático à água, viabilizando avanços sociais nas comunidades rurais (ARTICULAÇÃO DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO, 2022). Até 2013 o programa foi responsável pela instalação de aproximadamente 735 cisternas das mais de 1200 construídas em Feira de Santana, sendo um dos pioneiros de maior expressividade na

articulação e descentralização da água nos locais mais secos do município (DIAS, 2012). Para Lobão (2010), o P1MC comprova que o excesso de investimentos não garante a convivência no semiárido, mas sim a seriedade pública e a adaptação sociocultural às necessidades locais. A partir da articulação política da sociedade civil, outras iniciativas foram implementadas, tais como o seguro-safra, o acesso a créditos de investimentos e os programas de transferência de renda. Todavia, há estudos que apontam que a institucionalização do discurso de convivência no semiárido não foi suficiente para promover mudanças duradouras naquela realidade, demonstrando que há desafios históricos a serem superados (SILVA, R., 2003; LIMA; MARQUES, 2021).

Não cabe a este estudo detalhar, avaliar ou traçar um panorama das políticas públicas implementadas no semiárido brasileiro, mas sim, desnaturalizar os desastres na região. É destacar que a perpetuação das desigualdades sociais ultrapassa o viés naturalista. Os fenômenos de base climática, tais como a seca e as enchentes, só se convertem em desastres se as condições sociais, políticas e econômicas o favorecerem. Ao impetrar o discurso da seca no semiárido, nota-se mais uma tentativa de desvencilhar a relação sociedade-natureza e mascarar a verdadeira intencionalidade do modelo de crescimento econômico. Além disso, responsabiliza a própria natureza por qualquer desvio de conduta e prejuízos que possam vir a ocorrer. Observa-se, nos dias atuais, uma tendência de manutenção do discurso sobre a seca enquanto condutora dos problemas humanos. Desta vez, sob a emblemática derivação das mudanças climáticas globais, algo que não escapa ao reducionismo aplicado as inundações e aos alagamentos.

Uma das principais características da região semiárida é a variabilidade climática, marcada por longos períodos de seca ao lado de chuvas concentradas e torrenciais. Mesmo suscetível a ocorrência de chuvas com elevado grau de magnitude, são estas que renovavam as esperanças do produtor rural, especialmente o de sequeiro. Fato este, nem sempre benéfico para aqueles que vivenciam os prejuízos imediatos no espaço urbano após as fortes chuvas. A simbiose urbanização e apropriação da natureza pode acarretar prejuízos significativos em meio às chuvas, inclusive nos espaços sob o domínio do clima semiárido, pois são lugares que priorizaram, por séculos, o uso de técnicas que menosprezavam o sistema biofísico.

De modo geral, as cidades situadas no semiárido brasileiro ampliaram seu tecido urbano a partir da atuação de diferentes agentes sociais, com destaque para as ações voltadas à descentralização industrial. Em contraposição ao imaginário de um semiárido ruralizado e empobrecido socioambientalmente, emerge um semiárido urbano e dinâmico, sem romper com as relações com o meio rural (ALVES, 2017). Contudo, ao passo que algumas cidades

ampliavam seu poder de influência regional, a pobreza também crescia, evidenciando a inserção de uma nova roupagem ao contexto das vulnerabilidades. Trata-se de uma urbanização que traz consigo os mesmos problemas socioambientais vivenciados nas grandes metrópoles brasileiras, tendo ocupação em áreas de risco, desigualdades sociais e carência de estratégias que coloquem em pauta a dinâmica sistêmica da natureza nos projetos de crescimento da mancha urbana.

Episódios de seca são de fato uma realidade vivida no semiárido, o que conduz os municípios a decretarem situação de emergência, tendo sob justificativa a necessidade de recursos emergenciais para subsidiar a tomada de decisão. O mesmo tem ocorrido após ou durante os períodos de máximas pluviométricas, em que as chuvas torrenciais são apontadas como fenômenos causadores das inundações e dos alagamentos no contexto urbano. Com isso, pode-se haver decretos emergenciais simultâneos tanto da carência hídrica quanto de elevado índice pluviométrico.

O estado da Bahia possui 417 municípios, destes, 283 foram incorporados à região semiárida (SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE, 2021). Entre os anos de 2003 e 2016⁴⁰ foram emitidos 312 decretos emergenciais de reconhecimento federal em virtude das chuvas, com registros de inundações e alagamentos (BRASIL, 2022). Dos municípios semiáridos destacam-se Lajedinho⁴¹, Riachão do Jacuípe e Feira de Santana. Alguns dos desastres foram veiculados pelos meios de comunicação, sobretudo pela magnitude acentuada dos impactos e dos prejuízos materiais e humanos (Figura 26).

Figura 26 - Recortes de jornais dos desastres associados às chuvas nos municípios de Lajedinho (2013), Riachão do Jacuípe (2016) e Feira de Santana (2010)



Fonte: G1, 2013, 2016; Acorda Cidade, 2010

⁴⁰ O Sistema Integrado de Informações sobre Desastres - S2ID integra diversos produtos da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC), com o objetivo de qualificar e dar transparência à gestão de riscos e desastres no Brasil. Porém, há uma série de dados desatualizados, o que dificulta o processo de transparência e limita sua utilização em pesquisas.

⁴¹ Para mais informações sobre o referido desastre e as questões urbanas, recomenda-se a leitura de Oliveira, Teixeira e Cavalcante (2020).

No caso específico de Feira de Santana, para além dos dados a nível federal (2003-2016), recorreu-se ao Diário Oficial do município em busca dos decretos emergenciais (2017-2021). Ao todo, foram 19 reconhecimentos, sendo 16 para a seca/estiagem e 3 para inundações/enxurradas. Todavia, ressalta-se que a quantidade de decretos emergenciais não representa o número de desastres ocorridos. Nem toda tragédia recebe o apoio ou o reconhecimento federal. Por esta razão, buscou-se nos jornais e mídias eletrônicas reportagens sobre os impactos climáticos, sobretudo aquelas que descrevem os danos provocados pelas chuvas no contexto urbano.

6.2 Desastres em Feira de Santana: episódios de alagamentos e inundações

Os desastres atribuídos à dinâmica atmosférica possuem certo intervalo de recorrência a depender dos aspectos climáticos e das condições socionaturais do lugar. Feira de Santana está em ambiente semiárido e vivencia, de forma recorrente, a seca. Todavia, a presença das chuvas ao longo do ano realça o aspecto de transição climática, com níveis concentrados de precipitação. Essas características alimentam o imaginário popular de ser o clima o detentor das tragédias, aquele que gera os danos humanos e materiais.

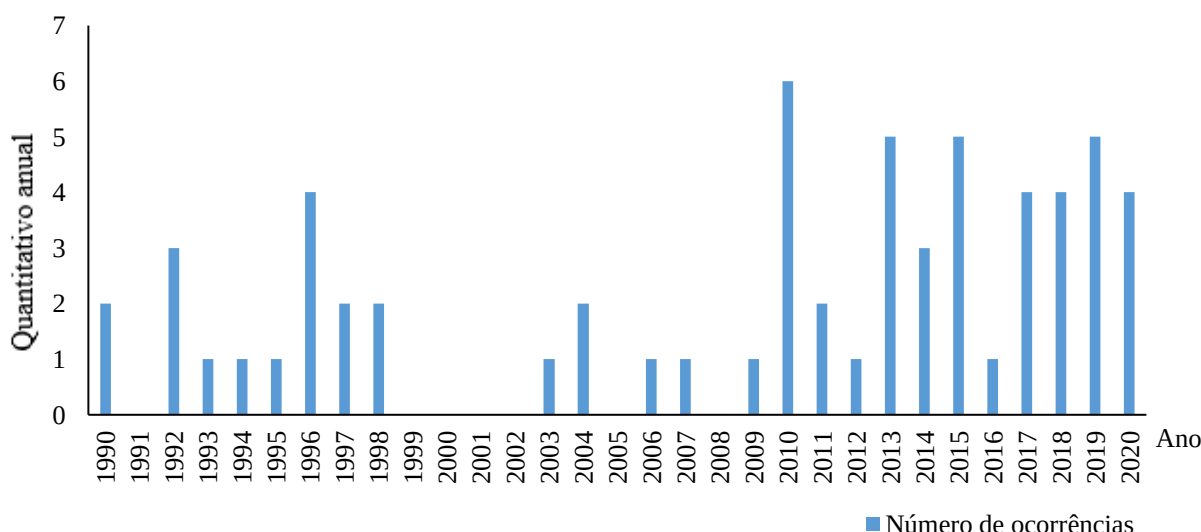
Para traçar um perfil histórico das inundações e alagamentos em Feira de Santana, recorreu-se aos noticiários no período de 1990 a 2020. Antes, porém, é primordial reaver o papel midiático no reducionismo implementado nas temáticas ambientais. Pensemos nos jornais impressos e digitais aos quais os brasileiros estão expostos diariamente. Estes, enquanto fonte documental e veículo de comunicação a longo alcance, são construtores de sentidos e fazem circular um modelo midiático e interpretativo da realidade. Ao conteúdo noticiado, aplicam-se artifícios capazes de ressignificarem o real e podem conduzir o leitor ao conhecimento fragmentado e descontextualizado.

De modo geral, as manchetes centralizam o excesso e a falta de chuva enquanto eventos geradores de caos e desordem, sem questionar as ações sociais que os potencializam. São discursos de imparcialidade duvidosa, pois estão enraizadas em um contexto que leva em consideração os interesses do mundo, sendo um procedimento deliberado de controle social, político e cultural (CHARTIER, 1990; CHAUÍ, 2006). Prioriza-se a vida pessoal dos indivíduos em meio à seca ou às enchentes sem considerar as verdadeiras relações sociais que as embasam (estrutura fundiária, desigualdades, desemprego, corrupção política, modelo de planejamento territorial, acesso ao solo urbano, construções em locais de risco etc.).

A natureza, nos veículos de comunicação, torna-se a protagonista, regida por leis físicas incontrolláveis, causadora das desgraças que afligem os pobres, os frágeis e os oprimidos. É posta como um ser abstrato que gera a ação, sendo ilógico cobrar dela a responsabilidade pelos prejuízos e danos contabilizados. Porém, tal leitura configura uma verdadeira cortina de fumaça criada para conduzir a sociedade a visões conformistas e fatalistas, algo posto como irreversível e efêmero que escapa aos olhos das instituições e dos órgãos públicos que regem os planos diretores, as metas de desenvolvimento social, a equidade econômica e tantas outras que permeiam a administração pública. Mendonça (2010b, p. 14) destaca a necessidade em filtrar as informações e desviar-se da “ecologite” midiática, ou seja, da crença de uma doença inflamatória do meio ambiente ocasionada pelos caprichos da natureza.

Por meio da análise documental, foram encontradas 62 reportagens sobre as inundações e os alagamentos em Feira de Santana. As manchetes sobre as chuvas que não destacavam as repercussões no contexto urbano, foram desconsideradas⁴². No Gráfico 1, tem-se o quantitativo anual dos casos, sendo 2010 o ano com maior número de ocorrências, perfazendo um total de 6 episódios ao longo do ano.

Gráfico 1 – Quantitativo anual de episódios com inundações e alagamentos em Feira de Santana (1990-2020)



Fonte: Atuação global do ENOS - INPE, 2021; Reportagens: Folha do Norte (1990-2008) Acorda Cidade; Jornal Grande Bahia; G1-Bahia (2009-2020)
Elaboração: Laerte Dias, 2022

⁴² Ao longo da pesquisa documental, foram identificadas reportagens sobre a ocorrência de chuvas no município, especialmente no contexto rural. Entretanto, selecionou-se apenas as manchetes que destacavam os impactos negativos após as chuvas, pois a pesquisa não tem por objetivo traçar a recorrência dos eventos pluviométricos a partir dos noticiários.

O número de casos pode ser associado à integração de três importantes fatores, sendo eles: o crescimento do tecido urbano; a dinâmica climática, sobretudo sob a atuação de fenômenos como *El Niño/La Niña*; a popularização dos meios de comunicação enquanto veículos de denúncia e exposição social das frágeis condições de moradia.

Com base no histórico de Feira de Santana, destacado na seção 5, o crescimento da mancha urbana foi acelerado a partir de 2010, sobretudo com o avanço da especulação imobiliária, atuação do PMCMV e a formação de novos bairros. Tais aspectos contribuíram para a impermeabilização do solo e para intensificar a ocupação de riachos e lagoas, principal fator de risco às inundações.

El Niño e *La Niña* são fenômenos resultantes da dinâmica ocorrida entre a atmosfera e o oceano, sendo denominados de El Niño Oscilação Sul (ENOS). Quando o oceano Pacífico Equatorial está mais quente (*El Niño*) ou mais frio (*La Niña*) do que a média normal histórica, tende a gerar efeitos globais na temperatura e na precipitação atmosférica. Os efeitos provenientes do ENOS podem ser verificados nas diferentes regiões brasileiras. No caso específico da região nordeste, enquanto o *El Niño* tende a provocar secas severas, a *La Niña* pode intensificar os índices de precipitação.

O Quadro 8 traz a ocorrência global do ENOS para o período entre 1990 e 2020. Além disso, destaca o ano das notícias com até um episódio de chuva (tendência maior à seca) e o ano com 4 ou mais episódios de chuvas (tendência maior às cheias).

Quadro 8 - Interferência do El Niño e La Niña associado aos episódios de chuva em Feira de Santana (1990-2020)

	El Niño	La Niña
Atuação global	1991, 1992, 1993, 1997, 2002, 2003, 2006, 2009, 2015 e 2016	1998, 1999, 2000, 2007, 2008, 2010, 2011, 2017 e 2018
Ano dos noticiários que podem estar associados ao ENOS em Feira de Santana	Até 1 episódio de chuva 1991, 1993, 2003, 2009 e 2016	A partir de 4 episódios de chuva 2010 e 2018

Fonte: Atuação global do ENOS - INPE, 2021; Reportagens: Folha do Norte (1990-2008); Acorda Cidade; Jornal Grande Bahia; G1-Bahia (2009-2020)

Elaboração: Laerte Dias, 2022

Para o período, nota-se que tanto a ausência de episódios de alagamentos em 1991 quanto a presença de apenas 1 episódio de chuva com alagamentos em 1993, 2003, 2009 e 2016 podem estar associados à atuação do El Niño. As estiagens de 1992 e 1993 foram manchetes nos jornais locais, especialmente pelos impactos na zona rural. O Jornal Folha do Norte,

principal veículo de comunicação em Feira de Santana e região desde 1919, não se distanciou da perspectiva naturalista ao destacar a seca enquanto aquela que castiga, causa e perpetua o sofrimento dos agricultores feirenses (Figura 27). Em nota, realça que “mais de oito mil famílias de pequenos lavradores estão em situação de miséria devido à seca” (JORNAL FOLHA DO NORTE, 1993, p.3). Assim, não aborda ou relaciona as carências sociais no campo às fragilidades na implementação das políticas públicas.

Figura 27 - Manchetes dos impactos da seca em Feira de Santana (outubro de 1992 e setembro de 1993)



Fonte: Jornal Folha do Norte, 1992, 1993

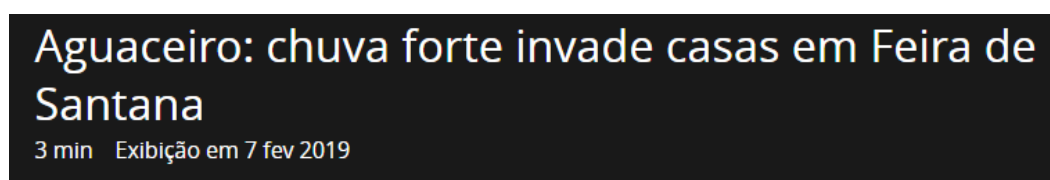
Para mensurar a atuação do ENOS, o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (2021) utiliza as classificações forte, moderada e fraca. Em 2010 e 2018, em que foram encontradas reportagens relacionadas às inundações em Feira de Santana, o fenômeno *La Niña* atuou moderadamente. Contudo, a intensidade das chuvas ocasionou prejuízos materiais e humanos na cidade.

Ressalta-se, porém, que a atuação do ENOS não é fator determinante para a presença de cenários catastróficos no espaço urbano. Nos anos de 1992, 1997, 2002, 2006 e 2015, mesmo sendo de atuação do *El Niño*, há registros de danos atribuídos às chuvas. Em 2015, por exemplo, foram 5 reportagens sobre o impacto das chuvas na cidade em diferentes meses. Nessa mesma linha de reflexão, observou-se que, em 2008, ano de *La Niña*, os jornais veicularam apenas 1 episódio de alagamento no espaço urbano. Tais aspectos demonstram que outros fatores devem ser considerados na gênese das inundações e dos alagamentos, especialmente aqueles referentes ao sistema biofísico local e aos ideais urbanísticos implementados na cidade.

Ainda do ponto de vista climático, alguns jornais trazem episódios simultâneos de seca e de enchente em Feira de Santana (Figura 28). Afinal, a dinâmica climática não obedece às delimitações impostas pelas fronteiras artificiais, sendo comum haver localidades que

vivenciam os impactos das máximas pluviométricas ao lado de outras passíveis à deficiência hídrica. Sobre o assunto, Monteiro (1971) adverte que os dados quantitativos na climatologia devem ser relativizados em função da complexidade geográfica na qual estão inseridos. Para o referido autor, um dado teor de chuva tem sentido específico para cada paisagem. Logo, a representação e os impactos decorrentes de um ambiente seco e chuvoso devem transpor os índices numéricos e prover as diferentes e determinadas necessidades de cada contexto. Assim, as máximas pluviométricas podem aumentar o volume hídrico dos reservatórios e favorecer a prática da agropecuária. Por outro lado, estas mesmas chuvas podem evidenciar os limites sociais da ocupação urbana. Ou ainda, um dado volume de chuva pode protagonizar danos na cidade, mas não atender as necessidades dos produtores rurais (Figura 29).

Figura 28 - Manchetes da presença e da ausência das chuvas em Feira de Santana (fevereiro de 2019)



Publicado em 06/02/2019 09h52.

Secretário de Agricultura diz que é preocupante a situação da estiagem em Feira de Santana

O distrito de Jaguará, segundo o secretário é um ponto central com relação a problemas de estiagem.

Fontes: G1-Bahia; Acorda Cidade, fevereiro de 2019

Figura 29 - Impactos distintos da chuva em Feira de Santana (2003)



Fonte: Jornal Folha do Norte, novembro de 2003

Outro componente que chamou atenção na pesquisa documental foi a participação social na divulgação dos casos. Entre os anos de 1990 e 2009, observa-se a maior tendência dos jornais à omissão parcial ou total das localidades afetadas, sendo comum o uso de termos genéricos, tais como, “vários bairros”, “muitos bairros” ou até mesmo “apenas locais periféricos”. Em fevereiro de 1997, na matéria intitulada “Chuva transtorna a cidade” (Figura 30), o Jornal Folha do Norte apontou que muitos bairros foram afetados pela chuva, porém cita apenas 2 ruas centrais e o conjunto Feira X (bairro Tomba) como os mais atingidos, sendo uma das poucas reportagens a especificar o nome das localidades.

Figura 30 - Manchete sobre a chuva em diversos pontos da cidade de Feira de Santana (1997)



Fonte: Jornal Folha do Norte, novembro de 1997

Em 2004, ao entrevistar o secretário de Desenvolvimento Urbano e de Meio Ambiente da época, José Ferreira Pinheiro, o Jornal Folha do Norte destacou que, segundo o mesmo “Feira de Santana é uma terra privilegiada. Se levarmos em conta que choveu 260 milímetros em seis dias e em apenas um dia 110 milímetros, os prejuízos são pequenos e, em pouco tempo, a situação deverá estar normalizada” (JORNAL FOLHA DO NORTE, 2004, p. 1). Ainda com base na afirmativa, a reportagem destaca que

os maiores transtornos foram registrados no distrito de Jaguará e no bairro Jardim Cruzeiro. Afora isso os problemas registrados foram muito mais por conta de construções realizadas em locais impróprios como lagoas, bacias e riachos ou pontos extremamente baixos” (JORNAL FOLHA DO NORTE, 2004, p. 1).

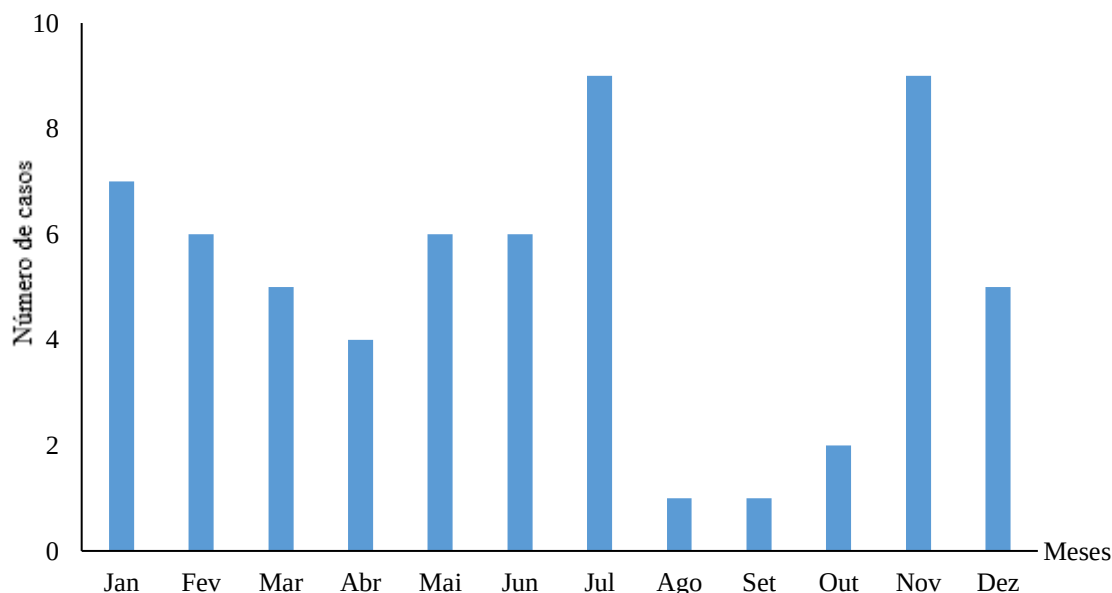
Diante do exposto, percebe-se que os residentes no entorno dos corpos hídricos são colocados na condição de culpados, os verdadeiros responsáveis pelas condições de precariedade em que vivem. Logo, por ser as inundações e os alagamentos comuns a essas comunidades, torna-se pouco relevante contabilizá-los juntos aos estragos em meio a chuva, o que pode justificar, em parte, o menor número de reportagens anteriores a 2010.

Entre os anos de 2010 e 2020, os meios de comunicação ampliaram o nível de detalhamento das informações referentes aos impactos das chuvas. Nesse período, constatou-se maior participação popular, seja através dos jornais impressos ou pelas mídias digitais. A comunidade em situação de desastre tem utilizado a internet para divulgar os problemas sociais em meio as chuvas, sobretudo com o registro fotográfico e com a gravação de vídeos durante o agravo climático. É a autocomunicação, posta por Castell (2013), enquanto alternativa de mobilização social para expor, tornar público, chamar a atenção daqueles que supostamente podem intervir na realidade local. Tais iniciativas são consequência de uma sociedade em rede em que se altera o domínio das fontes de comunicação, que antes ficavam restritas ao Governo e a elite local, sendo apropriadas pela mídia e postas enquanto matéria de denúncia social.

Com isso, os impactos atribuídos às chuvas em Feira de Santana passam a ser também divulgados em blogs e sites diversos, acompanhados da identificação dos bairros mais atingidos e do registro fotográfico captado pelos moradores ou por representantes da comunidade exposta ao perigo. Infere-se que, mesmo convivendo com problemas antigos relacionados às cheias, os moradores só ganharam especificidades a partir das tentativas de alerta e de divulgação direta enquanto protagonistas do risco (ou do desastre), o que justifica em parte o maior número de ocorrências jornalísticas após 2010. Tal característica pode indicar a omissão de eventos anteriores, com possíveis restrições na divulgação de incidentes ocorridos em áreas distantes do centro urbano.

Conforme a sistematização posta no Gráfico 2, os prejuízos em meio as chuvas podem ocorrer em qualquer época do ano. Entretanto, os meses de maior recorrência foram: julho e novembro (ambos com 9 casos), janeiro (7 casos), fevereiro, maio e junho (6 casos cada), março e dezembro (5 casos cada) e abril (4 casos). Os meses de agosto (1), setembro (1) e outubro (2) registraram os menores índices.

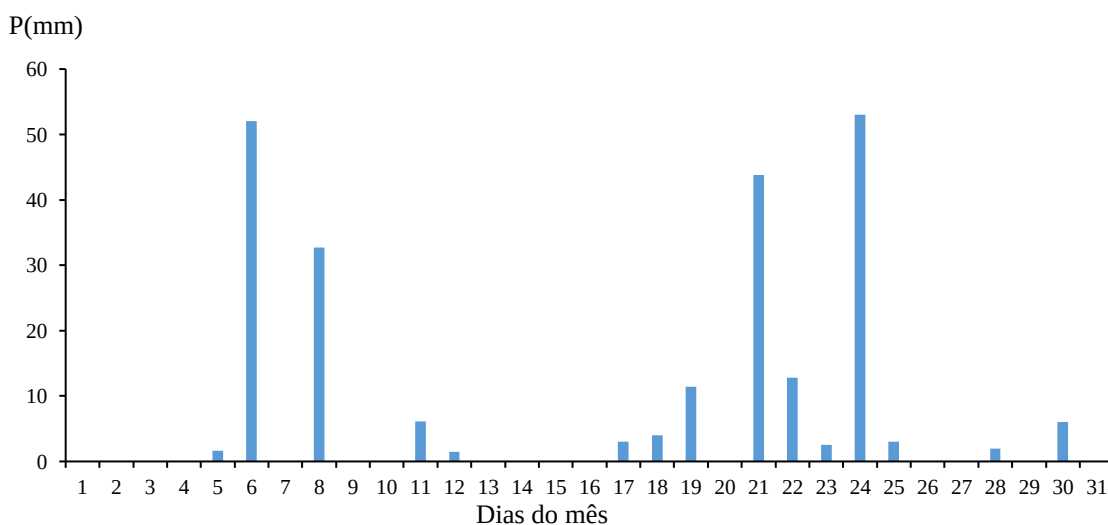
Gráfico 2 - Casos mensais de inundação e alagamento em Feira de Santana (1990-2020)



Fonte: Folha do Norte (1990-2008) Acorda Cidade; Jornal Grande Bahia; G1-Bahia (2009-2020)
Elaboração: Laerte Dias, 2022

Um dos episódios que mais chamou a atenção pelos impactos registrados ocorreu em janeiro de 2016. Ao todo, o mês registrou 235,4mm de chuva, sendo que no dia 24 foram 52,8mm em apenas 24 horas (Gráfico 3). Os desastres incluíram a inundação de casas, perdas de móveis e ruas alagadas (Figura 31)

Gráfico 3 - Pluviosidade de Feira de Santana em escala diária (janeiro de 2016)



Fonte: INMET, 2016
Elaboração: Laerte Dias, 2022

Figura 31 - Reportagem sobre os impactos atribuídos às chuvas (janeiro de 2016)

Publicado em 24/01/2016 17h15.

Chuva invade casas e alaga ruas de Feira de Santana; moradores pedem providências

Leitores enviaram fotos através do WhatsApp

Curtir 0

Compartilhar

Twitter

Mudar o tamanho da letra: A+ A-



Andrea Trindade

As chuvas que atingem Feira de Santana neste mês têm causado alagamentos em diversos pontos da cidade. Neste domingo (24) vários lares ficaram em situação crítica, como no bairro Baraúnas. A altura da água passou da cintura de pedestres na Rua Petronildo Pinto e moradores até usaram botes para se locomoverem. A água invadiu várias casas. “É lamentável. Não faz sentido vivenciarmos isso a cada chuva que cai”, disse um morador que enviou várias fotos.

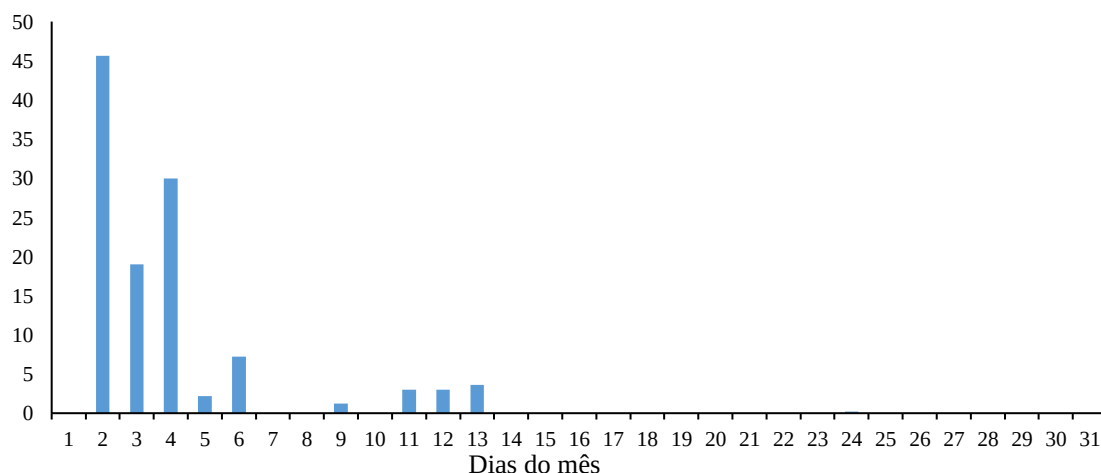
Foto: Leitor do Acorda Cidade via WhatsApp | Bairro Baraúnas

Fonte: Acorda Cidade, 2016

Em março de 2018, foram necessários 38 mm de chuva por duas horas para expor os problemas sociais na comunidade Baraúnas. Na reportagem veiculada na época, uma moradora afirmou que “sempre acontece isso quando chove. Construíram em cima da lagoa e a situação ficou complicada.” (APÓS..., 2018). Em dezembro do mesmo ano outro episódio chamou a atenção pela magnitude. Diversos bairros foram alagados em 72 horas após 86,6mm de chuva, sendo 33mm apenas em 4 horas (Gráfico 4; Figura 32). Ainda em 2018, ocorreram desastres associados às chuvas nos meses de janeiro e novembro.

Gráfico 4 - Pluviosidade de Feira de Santana em escala diária (dezembro 2018)

P(mm)



Fonte: INMET, 2018

Elaboração: Laerte Dias, 2022

Figura 32 - Reportagem sobre os impactos atribuídos as chuvas (dezembro de 2018)

Publicado em 03/12/2018 09h05.

Vários bairros ficam alagados com as chuvas que caíram no domingo em Feira de Santana

O tempo chuvoso é resultado das temperaturas mais altas com a chegada do verão e também de uma massa de ar quente e seco que está sob toda a Bahia.

Em 26 de janeiro de 2020, uma pessoa morreu após ser arrastada por um riacho (córrego) no bairro Feira X, estima-se que foram 41,4 mm de chuva em 24 hora. De 23 a 26 de janeiro foram 112 mm de pluviosidade, com prejuízos para 5.800 famílias de acordo com o Centro de Referência Social da Assistência Social de Feira de Santana (CRAS), sendo 420 casos graves associados ao comprometimento da estrutura física dos domicílios, perda de móveis, roupas e eletrodomésticos (Tabela 5; Tabela 6).

Tabela 5 - Número de famílias atingidas durante as chuvas em Feira de Santana (janeiro de 2020)

Bairros	Sub-bairros	Nº de famílias assistidas
Queimadinha	-	253
Gabriela	-	286
Parque ipê	-	249
Pedra de Descanso	-	263
Cidade nova	-	165
Baraúna	-	363
Pampalona	-	396
Cruzeiro	-	151
Parque Getúlio Vargas	-	253
Campo do Gado Novo	-	373
Ponto Central	-	18
	Conjunto Lagoa Grande	313
Tomba	-	253
	Conjunto Feira X	526
	Conjunto Viveiros	256
Campo Limpo	-	621
	Loteamento José Ronaldo	159
	Conjunto George Américo	363
Mangabeira	-	169
	Conjunto Parque Brasil	69
Papagaio	-	39
	Alto do Papagaio	262
Total de famílias assistidas pelos CRAS		5.800

Fonte: Centro de Referência Social da Assistência Social de Feira de Santana, 2020

Elaboração: Laerte Dias, 2022

Tabela 6 - Número de famílias atingidas pela inundação com perda total durante as chuvas em Feira de Santana (janeiro de 2020)

Bairros	Sub-bairros	Nº de famílias com perda total
Tomba	Conjunto Feira X	113
	Conjunto Viveiros	19
Campo Limpo	Bairro Campo Limpo	143
	Conjunto George Américo	19
Baraúna	Baraúna	113
Ponto Central	Conjunto Lagoa Grande	13
Total de famílias assistidas pelos CRAS		420

Fonte: Centro de Referência Social da Assistência Social de Feira de Santana, 2020

Elaboração: Laerte Dias, 2022

Em meio ao desastre, a PMFS decretou estado de emergência através do decreto nº 11.424, de 27 de janeiro de 2020, destacando medidas de mitigação voltadas aos bairros Campo Limpo, Baraúnas, Gabriela, Pampalona, Cidade Nova, Parque Brasil, Ponto Central, Papagaio, Campo do Gado, Mangabeira, Alto do Papagaio, Queimadinha, Parque Ipê, Loteamento José Ronaldo, Feira X, Viveiros, George Américo, Jardim Cruzeiro, Parque Getúlio Vargas e Pedra do Descanso (Figura 33), tendo por finalidade coordenar as ações capazes de “minimizar os efeitos causados pelas chuvas” (FEIRA DE SANTANA, 2020c).

Figura 33 - Manchetes veiculadas após as chuvas em Feira de Santana (janeiro de 2020)

Feira de Santana

Publicado em 23/01/2020 18h22.

Chuvvas se intensificam em Feira de Santana e alagam ruas e casas; previsão é que continue chovendo esta sexta

De quarta até às 18h desta quinta choveu cerca de 60mm.

Publicado em 26/01/2020 18h19.

Homem é levado por águas de canal de drenagem no Conjunto Feira X

O Corpo de Bombeiros fez buscas no local, mas não conseguiu encontrar o desaparecido.

 Curtir 16

 Compartilhar

 Tweepstar

Mudar o tamanho da letra: A+ A-



Foto: Ed Santos/Acorda Cidade

Rachel Pinto

Um homem identificado pelo apelido de 'Negão' foi levado pelas águas de um canal que fica no final da Rua A, Caminho FI no Conjunto Feira X, na tarde deste domingo (26), em Feira de Santana. Com a forte chuva que caiu na cidade, as águas do canal tiveram o volume aumentado e transbordaram.



Publicado em 27/01/2020 19h55.

Prefeitura declara situação de emergência em Feira de Santana em razão das fortes chuvas

Além disso, o prefeito informou que vai até Brasília solicitar a liberação de unidades do Programa Minha Casa, Minha Vida que estejam vazias para que as pessoas que estão desabrigadas possam morar.

[Tweet](#)

Mudar o tamanho da letra: A+ A-

Fonte: Acorda Cidade, 2020

Elaboração: Laerte Dias, 2022

O ano de 2020 não foi o único a registrar perdas humanas. Em dezembro de 1996, duas pessoas morreram após o desabamento de uma casa durante as chuvas. Em abril de 2010 uma pessoa morreu após cair em um riacho e ser arrastada pela força da água (Figura 34), foram 156,1 mm de chuva registrada ao longo do mês⁴³.

⁴³ Para os anos de 1996 e 2010 o INMET não disponibiliza a pluviosidade em escala horária/diária.

Figura 34 - Manchetes de perdas humanas durante a chuva em Feira de Santana (1996 e 2010)



Fonte: Jornal Folha do Norte, 1996; G1, 2010

O Quadro 9 destaca as reportagens sobre os impactos associados às chuvas em Feira de Santana entre os anos de 1990 e 2020, as localidades mais afetadas e o índice mensal da chuva registrada.

Quadro 9 - Reportagens sobre os impactos das chuvas em Feira de Santana entre os anos de 2000 e 2020

Mês/ano	Pluviosidade mensal (mm)	Localidade afetada	Impactos materiais e sociais
Ago/2020	71,2	Gabriela; Parque Subaé; Sítio Matias; Aviário.	Inundação e alagamento de casa e ruas.
Jul/2020	108,5	Travessa Portelinha bairro Lagoa Salgada	Inundação de casas
Maio/2020	117,2	Margens do rio Jacuípe (Bairro Vale do Rio Jacuípe)	Bares, restaurantes e casas foram inundados pelas águas.
Jan/2020	146	Tomba (Conjunto Feira X), Campo Limpo; Jardim Cruzeiro; Gabriela; Baraúnas; Parque Ipê, Pampalona, Cidade Nova, Parque Brasil, Ponto Central, Papagaio, Campo do Gado, Mangabeira, Alto do Papagaio, Queimadinha, Viveiros, George Américo, Jardim Cruzeiro, Parque Getúlio Vargas e Pedra do Descanso	1 pessoa morreu; Famílias realocadas; Perda de móveis, roupas e alimentos; 420 famílias tiveram problemas graves; Inundação de casa e destruição de móveis. Prefeitura de Feira de Santana decreta Situação de Emergência por conta das chuvas.
Nov/2019	45,8	Estação Nova (Com. da Rocinha)	Ruas e casas alagadas
Jul/2019	115,2	Gabriela; Campo Limpo; Baraúnas; Conceição II	Ruas e casas alagadas
Jun/2019	118,6	Ponto Central; Gabriela	Ruas e casas alagadas
Mar/2019	162,2	Rocinha; Queimadinha; Mangabeira; Estação Nova (Comunidade da Rocinha); Pampalona	Ruas e casas alagadas
Fev/2019	34	Campo do Gado Novo; Baraúnas	Ruas e casas alagadas; Móveis perdidos
Dez/2018	104,7	Baraúnas; Mangabeira; Estação Nova (Comunidade da Rocinha), Conceição II, Ponto Central, Tomba (Conjunto Feira X, Panorama), Mangabeira, Kalilândia, Centro (Avenida Maria Quitéria), Caseb; SIM.	Ruas alagadas; casas inundadas, Perda de móveis
Nov/2018	25,3	Conjunto Feira X (Tomba), Centro (Av. Maria Quitéria; Santa Mônica; Baraúnas	Alagamento de ruas; Desabamento de muro residencial; 1 Pessoa realocada; Danos a veículos
Mar/2018	73,8	Tomba (Conj. Feira VII), Gabriela, Rua Nova, Baraúnas e Campo Limpo e Baraúnas	1 casa desabou; Pessoas realocadas; Queda de árvore; Perda de móveis
Jan/2018	46,3	Centro	Alagamento e ruas
Set/2017	70,3	São João do Cazumbá	Cerca de 21 famílias atingidas
Julho/2017	84,3	Estação Nova (Comunidade da Rocinha), Novo Horizonte, Parque Getúlio Vargas, Lagoa do Subaé, Sim, Ponto Central, Subaé, Queimadinha, Conceição II, Mangabeira, Campo Limpo, Lagoa Grande	Ruas e casas alagadas
Jun/2017	29	Mangabeira; Lagoa do Subaé	Ruas e casas alagadas
Fev/2017	7,8	Cidade Nova e Santa Mônica	Ruas alagadas

Fonte: Folha do Norte (1990-2008) Acorda Cidade; Jornal Grande Bahia; G1-Bahia (2009-2020)

Elaboração: Laerte Dias, 2022

Quadro 9 - Reportagens sobre os impactos das chuvas em Feira de Santana entre os anos de 1990 e 2020 (continuação)

Mês/ano	Pluviosidade mensal (mm)	Localidade afetada	Impactos materiais e sociais
Jan/2016	235,4	Baraúnas, Pedra do Descanso, George Américo; Campo Limpo; Sobradinho, Novo Horizonte, George Américo, Calumbi Parque Ipê, Galileia, Queimadinha, Rua Nova, Tomba (Conj. Feira X), Ponto Central, Sobradinho, Mangabeira, Tanque da Nação	Ruas alagadas; casas inundadas; perda de móveis; moradores sem energia elétrica
Jul/2015	82,5	Cidade Nova, Tomba, Pedra Ferrada, Lagoa Subaé, Lagoa Salgada	Ruas alagadas
Jun/2015	99	Mangabeira, Aviário, Campo Limpo; Conceição 2, Subaé.	Ruas alagadas
Mai/2015	113,3	Muchila; Asa Branca	Danos em veículos (levados pelas chuvas)
Abr/2015	158,2	Centro (Av. João Durval Carneiro Av. Eduardo Fróes da Mota); Estação Nova (Comunidade da Rocinha); Conceição I; Tomba	Danos em Veículos; Queda de árvores; Casas e ruas alagadas; Muros desmoronados
Fev/2015	92	Mangabeira, Cidade Nova, Centro (Av. Fraga Maia, Gabriela, Campo Limpo e Sobradinho	Casas e ruas alagadas; Danos a veículos; Casas destelhadas
Dez/2014	34	Cidade Nova, Caseb, Queimadinha, Centro, Campo Limpo, Parque Getúlio Vargas, George Américo, Subaé e Aviário, Calumbi (Expansão do Feira IX), Estação Nova	Casas e ruas alagadas; Danos a veículos; Perda de móveis (levados pelas chuvas)
Jul/2014	122	Estação Nova (Comunidade da Rocinha), Centro, Mangabeira, Campo Limpo, Gabriela, Parque Ipê, Cidade Nova, Pampalona	Alagamento de ruas e casas
Mai/2014	99,6	Conceição, Av. Ed. Fróes da Mota, Conceição, Ponto Central; Centro, Santa Mônica, Tomba, Conceição I, Baraúnas, Conceição II, Queimadinha, Mangabeira e Asa Branca.	Casas inundadas e ruas alagadas; Perda de móveis
Dez/2013	26	Santa Mônica II, Avenida Eduardo Fróes, Rua Centro, Parque Ipê	Alagamento de ruas
Nov/ 2013	55	Avenida Eduardo Fróes da Mota	Ruas alagadas
Jun/2013	112	Aviário, 35° BI, Vale do Jacuípe, Sobradinho, Novo Horizonte, Estação Nova (Comunidade da Rocinha)	Casas inundadas e ruas alagadas
Mar/2013	1	Capuchinhos, Queimadinha, Centro	Ruas alagadas
Jan/2013	123	Capuchinhos, Kalilândia, Feira X, Queimadinha e Centro	Alagamento de ruas
Jul/2012	61,7	Campo Limpo, Gabriela, Jardim Cruzeiro	-
Nov/2011	115	Centro, Queimadinha, Tomba	Alagamento de ruas
Out/2011	96,4	Queimadinha, Aviário	2 famílias realocadas; Casas invadidas pela água; Perdas de móveis e danos estruturais nas casas

Fonte: Folha do Norte (1990-2008) Acorda Cidade; Jornal Grande Bahia; G1-Bahia (2009-2020)

Elaboração: Laerte Dias, 2022

Quadro 9 - Reportagens sobre os impactos das chuvas em Feira de Santana entre os anos de 1990 e 2020 (continuação)

Mês/ano	Pluviosidade mensal (mm)	Localidade afetada	Impactos materiais e sociais
Dez/2010	80,4	Kalilândia, Tomba (Panorama, Feira VII), Estação Nova (Com. da Rocinha), Liberdade, Pedra do Descanso, Parque Getúlio Vargas, Santa Mônica e Parque Brasil	Alagamento de ruas e de 1 condomínio;
Out/2010	40,1	Centro	Alagamento da rua
Jul/2010	169	Tomba e Centro	Alagamento de ruas; É uma das 46 cidades em emergência na Bahia por causa da chuva
Abr/2010	156,1	Mais de 20 bairros atingidos dentre eles: Aviário, Tomba (Feira X, Panorama), Capuchinhos, Calumbi, Liberdade, Rua Nova, Gabriela, Campo Limpo, Jomafa, Brasília, Parque Getúlio Vargas, Jardim Cruzeiro, Pedra do Descanso, Cidade Nova, Queimadinha, Chácara São Cosme, Baraúnas, Jardim Acácia, Sobradinho, Parque Lagoa Salgada.	1 morte; Ausência de energia elétrica; 359 casas foram inundadas, deste total 217 apresentaram risco de desmoronamento; mais de mil pessoas tiveram assistência humanitária; 209 famílias foram deslocadas para o Centro de Assistência Humanitária instalado no Complexo Poliesportivo Oyama Pinto da Silva; Aulas municipais suspensas. Feira tem ajuda do Governo Federal para os estragos da chuva. 41 municípios da Bahia decretaram situação de emergência na Bahia;
Mar/2010	86,9	Viveiros, Alto do Rosário, perto do Aeroporto	Falta de energia, redes de esgoto obstruídas, árvores caídas, ruas alagadas e lixo espalhado por todos os cantos.
Jan/2010	62,6	Centro e cidade Nova	Ruas alagadas, dificultando o tráfego de veículos e pedestres.
Maio/2009	164	Cidade Nova	Ruas alagadas
Set/2008	24,8	Centro	Ruas alagadas, árvores arrancadas.
Fev/2007	267,2	Parque Ipê (Conjunto Renascer), Panorama, Jussara, Tomba (Feira X)	Em média, 50 famílias foram atingidas; Realojamento de 18 famílias; casas inundadas,
Abril/2006	75,2	Diversas localidades	Sem registro de danos
2005	-	Sem registro	Sem registro
Nov/2004	93,9	Centro urbano	Ruas alagadas
Abr/2004	70,3	Centro urbano	Ruas alagadas
Nov/2003	87,4	Diversas localidades	Casas alagadas
2002	-	Sem registro	Sem registro
2001	-	Sem registro	Sem registro
2000	-	Sem registro	Sem registro
1999	-	Sem registro	Sem registro
Nov/1998	44,1	Chuva de trovoadas em diversas localidades (sem referência específica)	Sem registro de danos
Jun/1998	126,2	Diversas localidades (sem referência específica)	Sem registro de danos
Mar/1997	352,8	Diversas localidades (George Américo, Santa Mônica, Parque Ipê, Feira X, Novo Horizonte, Jussara, Campo Limpo, Conceição, Baraúnas, Sobradinho)	Casas inundadas, ruas alagadas; perda de móveis, famílias desabrigadas e realocadas temporariamente para o Estádio Joia da Princesa

Fonte: Folha do Norte (1990-2008) Acorda Cidade; Jornal Grande Bahia; G1-Bahia (2009-2020)

Elaboração: Laerte Dias, 2022

Quadro 9 - Reportagens sobre os impactos das chuvas em Feira de Santana entre os anos de 1990 e 2020 (continuação)

Mês/ano	Pluviosidade mensal (mm)	Localidade afetada	Impactos materiais e sociais
Fev/1997	84,9	35°BI, Eucalipto, Feira X e George Américo	Casas inundadas, ruas alagadas
Dez/1996	85,2	Diversas localidades (sem referência específica)	2 mortes, desabamentos, ruas alagadas.
Nov/1996	223,8	Chuva de trovoadas em diversas localidades (sem referência específica)	Falta de energia elétrica, queda de árvores, casas destelhadas, ruas alagadas.
Jun/1996	128	Centro urbano	Ruas alagadas, buracos nas vias
Mai/1996	35,7	Centro urbano	Ruas alagadas, buracos nas vias
Nov/1995	149,6	Diversas localidades (sem referência específica)	Sem registro de danos
Jul/1994	138,3	Diversas localidades (sem referência específica)	Sem registro de danos
Mai/1993	106	Diversas localidades (sem referência específica)	Sem registro de danos
Jul/1992	89	Diversas localidades (sem referência específica)	Sem registro de danos
Fev/1992	72	Diversos bairros periféricos, destaque para a Baraúnas;	Ruas alagadas, casas inundadas
Jan/1992	73	Cidade Nova, Campo Limpo, Avenida Maria Quitéria, Baraúnas e Queimadinha	Ruas alagadas, casas inundadas, perdas de móveis
1991	-	Sem registro	Sem registro
Out/1990	42,3	Capuchinhos	Ruas alagadas
Dez/1989-Jan/1990	67,3/53,1	Destaque para o bairro Estação Nova (Rocinha)	Desabamentos, alagamentos, casas inundadas, perda móveis, mais de 100 famílias atingidas e realocadas temporariamente para o Estádio Joia da Princesa.

Fontes: Folha do Norte (1990-2008) Acorda Cidade (2009-2020); Jornal Grande Bahia (2009-2020); G1-Bahia (2009-2020); Pluviosidade – INMET (1990-2020)

Elaboração: Laerte Dias, 2022

Por meio das reportagens, tornou-se possível evidenciar que a cidade de Feira de Santana é suscetível a impactos negativos durante as chuvas, inclusive com perdas humanas. A retenção de água na superfície está relacionada às práticas que levam a impermeabilização do solo associada ao frágil sistema de drenagem urbana. Os episódios de inundação e de alagamento podem ocorrer tanto pela alta magnitude das chuvas, em curto período de tempo, quanto pela baixa magnitude pluviométrica em meio a elevada frequência. Tais comportamentos oscilam ao longo ano e são influenciados pela dinâmica climática.

6.3 O clima pela análise da preponderância das chuvas

Para entender os agravos urbanos associados às inundações e alagamentos, torna-se primordial compreender o comportamento climático ao qual está submetida a cidade de Feira de Santana, especialmente aqueles vinculados à dinâmica pluviométrica e à circulação dos ventos. Estes, não são os precursores da desordem urbana, os vilões causadores dos desastres. A dinâmica atmosférica sempre induziu o labor de inúmeras civilizações, ou melhor, sua atuação e seu movimento viabilizaram o desenvolvimento da espécie humana. Na verdade, as cidades ocasionam alterações no comportamento atmosférico. Além disso, a forma de produção destas potencializam a geração dos riscos frente aos eventos de ordem climática.

O sistema atmosférico é composto por fenômenos interligados e superpostos no tempo e no espaço. Estes interagem em níveis escalares hierarquizados por tamanho, duração, frequência e intensidade a partir de trocas energéticas recíprocas e interdependentes. Na concepção de Monteiro (1971), compreender a dinâmica atmosférica requer organizar os princípios das escalas superiores às inferiores. Assim, ressalta-se, nesta seção, a influência do comportamento climático da Região Nordeste sobre a dinâmica local.

Mesmo a climatologia geográfica priorizando as escalas espaciais de análise, entende-se que, para melhor interpretá-la, é essencial buscar na ciência meteorológica a questão temporal de determinados eventos. Por esta razão, utilizaram-se os dados diários, mensais e anuais no período entre 1961 e 2020 para entender o comportamento pluviométrico de Feira de Santana. Por outro lado, a dinâmica dos ventos foi avaliada em escala horária, pois esta altera-se ao longo do dia. Para este nível de detalhamento, a maior série de dados disponível, até então, inicia-se em junho de 2007 e perdura até o ano de 2019, totalizando 12 anos de dados.

A circulação dos ventos está conectada a atuação das massas de ar. Estas auxiliam no teor de umidade, uma vez que carregam consigo as características provenientes dos locais em que foram inicialmente geradas. No caso específico do Nordeste brasileiro, este fluxo é conduzido pela circulação de massas continentais e oceânicas atuantes no Hemisfério Sul. Nimer (1989) destaca que a interação entre a extensão territorial, os componentes do relevo e a atuação dos diferentes sistemas de circulação atmosférica tornam a climatologia desta região uma das mais complexas do mundo. A posição geográfica do Nordeste favorece a oscilação dos índices de temperatura e de pluviosidade, consequentemente conduz o clima a comportamentos variados.

Na maior parte do ano, os ventos da região Nordeste originam-se do quadrante leste, pois são influenciados pelo anticiclone semifixo do Atlântico Sul (Figura 35). A intensa

radiação solar na zona intertropical favorece o processo de evaporação das águas oceânicas, o que garante a formação de massas de ar úmidas destinadas à região. Entretanto, a atuação dessa umidade é limitada ao entorno superficial da região litorânea, pois com o aumento gradual da altitude há dissipação das partículas de ar, o que reduz o teor de umidade. Além disso, a circulação das correntes perturbadoras, nome atribuído por gerar descontinuidades no tempo atmosférico, é preponderante para impedir um comportamento climático linear sobre a superfície. O Quadro 10 sintetiza a atuação dessas correntes e destaca seus impactos sobre a região.

Quadro 10 - Características e atuação das correntes de circulação perturbadores no Nordeste

Nome	Características
Cor. perturbadora do Oeste	Oriundas dos ventos de oeste e nordeste, conduzidos pelas instabilidades tropicais no final da primavera até o início do outono. Acarreta geralmente, chuvas e trovoadas, comuns na região durante o verão.
Cor. perturbadora do Leste	Representa os ventos que se deslocam em sentido leste-oeste, típicos de litorais tropicais atingidos por ventos alísios. Na região, as chuvas diminuem muito para oeste sendo mais frequentes no inverno. Na Bahia, raramente ultrapassa a Chapada Diamantina.
Cor. perturbadora do Norte	Deslocamento da zona de convergência intertropical, oriunda da convergência dos alísios dos dois hemisférios. Podem provocar chuvas e trovoadas intensas no verão e no outono. As áreas a noroeste da região são as mais atingidas por esta corrente, especialmente nas imediações do cotovelo do rio São Francisco. A cultura local associa essas chuvas ao dia de São José (19 de março).
Cor. perturbadora do Sul	Atuação da frente polar. Comportamento distante ao longo das estações. Podem promover chuvas frontais no sul da Bahia e em áreas litorâneas.

Fonte: NIMER, 1989.

Elaboração: Laerte Dias, 2022

Figura 35 - Anticiclone semifixo do atlântico sul - Região Nordeste e Estado da Bahia



Fonte: Atlas Eólico da Bahia (SANTOS *et al.*, 2013)

O índice de chuva na região Nordeste é desigualmente distribuído ao longo dos estados e municípios. Conforme o comportamento sazonal, temos, no geral, uma estação chuvosa, na qual fazem parte as precipitações torrenciais, e o período seco, onde as chuvas são raras e espaçadas.

A dinâmica climática regional, ao impor-se sobre o estado da Bahia, passa por variações, sobretudo em decorrência do relevo. Enquanto as serras e chapadas barram a umidade e aumentam a concentração das chuvas orográficas, o pediplano sertanejo canaliza o ar quente e seco. A posição latitudinal do estado provoca a ocorrência de elevados índices de temperatura, especialmente nos quadrantes setentrional e ocidental. O fluxo do sistema atmosférico chega à Feira de Santana e justifica, em parte, o reconhecimento regional do município enquanto faixa de transição climática, pois é influenciado pelo ar úmido, provindo do litoral, e seco, do interior do continente. Essa característica, ao interagir com os demais elementos naturais, direciona as práticas de uso e ocupação das terras, o que incide na produção de diferentes paisagens.

A análise panorâmica da representação por isoietas demonstra a variabilidade pluviométrica do município (Figura 36). Em termos gerais, o índice anual oscila entre 700mm

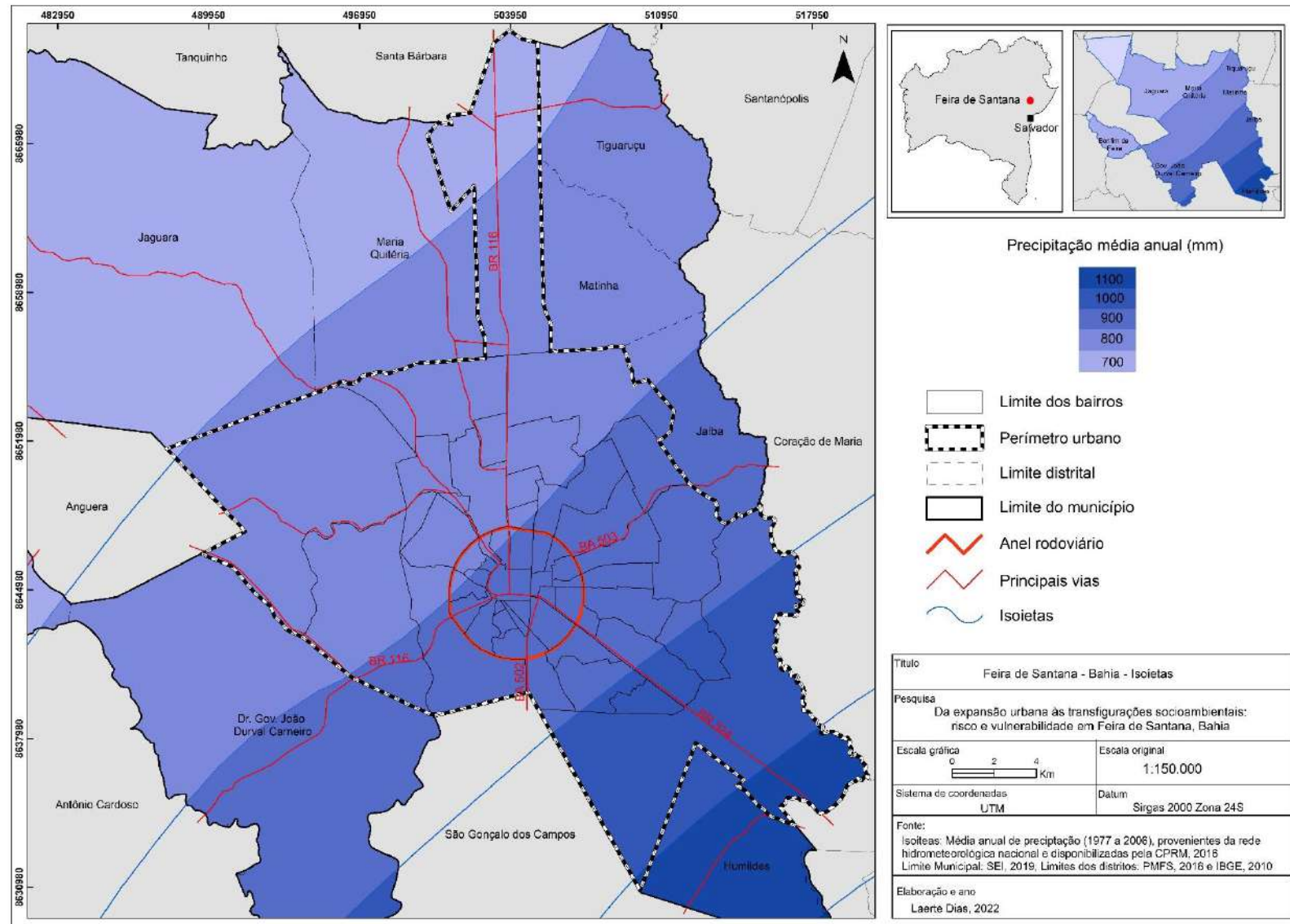
a 1000mm. A porção sudeste concentra a maior parte das chuvas (901 a 1000 mm), pois é atingida pela massa de ar úmida do atlântico sul e pelos alísios de sudeste. Essa característica proporciona melhor sensação térmica e acentua o índice de chuva. Por outro lado, a porção ocidental detém precipitações médias que podem variar entre 700mm e 800mm. Aqui, atuam com maior intensidade as correntes perturbadoras de oeste (Quadro 10). Estas impõem condições meteorológicas associadas às características continentais e ocasionam instabilidade no regime das chuvas por recuarem as correntes úmidas do atlântico. O distrito sede de Feira de Santana e parte significativa dos distritos rurais encontram-se na porção intermediária com chuvas entre 801mm e 900 mm.

Com base no modelo proposto por Thornthwaite⁴⁴, Dias e Lobão (2016) realizaram o balanço hídrico e classificaram o clima municipal em subúmido seco (tipo C1), o que reforça o aspecto transicional das condições climáticas. Com isso, admite-se que o município está situado em ambiente semiárido, com chuvas irregulares, temperaturas elevadas e com altas taxas de evaporação.

Devido à escassez de séries históricas do regime pluviométrico, assim como da carência de pluviômetros distribuídos pelo município, utilizou-se, para fins de análise, os dados de chuvas disponibilizados pela SUDENE e pelo INMET no período de 60 anos (1960 a 2020). Para avaliar o comportamento anual das chuvas e identificar os meses mais susceptíveis aos desastres no espaço urbano, os dados diários foram agrupados em valores totais mensais e anuais (ANEXO A), sendo submetidos às medidas descritivas de análise por meio do pluviograma de Schröder e pela técnica estatística baseada na representação em Box plot.

⁴⁴ Sistema de classificação climática criado por Charles Warren Thornthwaite, no qual o fator mais importante é a evapotranspiração potencial e a sua comparação com a precipitação que são típicas de uma determinada área. Com base nesses dados, são calculados vários índices, tais como aridez e umidade efetiva.

Figura 36 - Isoietas de Feira de Santana - BA



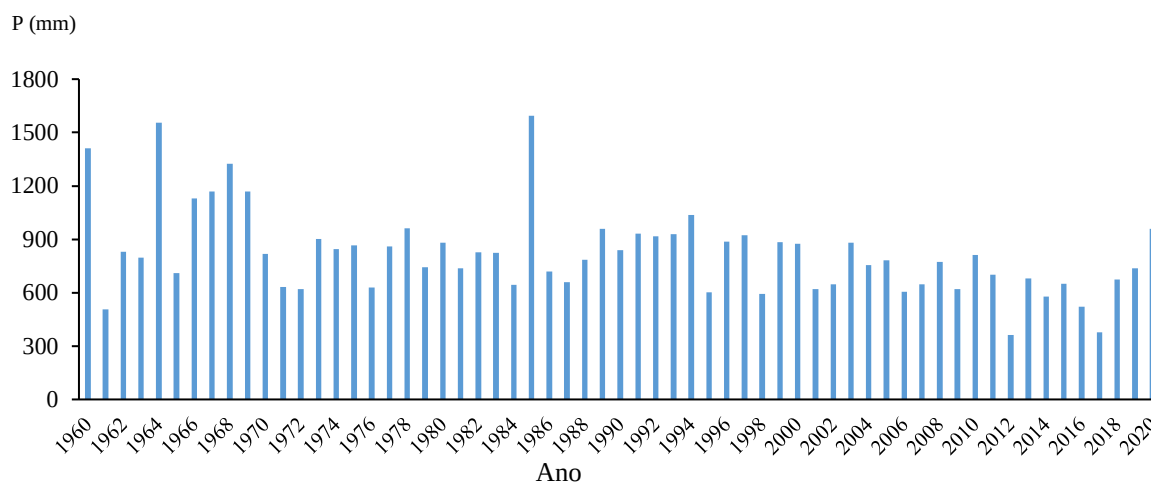
A sistematização dos dados pluviométricos permite afirmar que a média anual de chuvas em Feira de Santana é de 832mm. A avaliação dos totais precipitados demonstra que o ano de 2012 foi o de menor índice, chegando apenas à 362,8mm. Este mesmo ano é considerado o mais seco já vivenciado pelos brasileiros desde 1991 (MARTINS E MAGALHÃES, 2015). O impacto da seca prejudicou a agropecuária, intensificou a crise econômica e aumentou os índices de pobreza em todo território nacional, especialmente na região nordeste. Em virtude dos fatores climáticos, 272 municípios baianos declararam situação de emergência/calamidade pública em 2012, sendo 264 deles associados à seca, dentre os quais Feira de Santana (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, 2013).

O ano de 1985 concentrou o valor máximo de chuva, chegando a 1594,8mm. Todavia, é imprudência afirmar que o ano de 1985 tenha sido o de maior agravo climático em Feira de Santana, tendo por base apenas o total pluviométrico. Outros fatores devem ser levados em consideração, dentre eles, o grau de urbanização, a extensão da mancha urbana e as formas de uso e ocupação do solo implementados na época. A análise das Figura 15, 12 e 13 revela mudanças significativas na mancha urbana em 35 anos. Ao longo do tempo, se intensificaram os processos de impermeabilização do solo, sobretudo no entorno de rios, riachos e lagoas. Juntos, esses fatores podem ter acentuado as enxurradas e o acúmulo hídrico em áreas rebaixadas se comparados aos anos anteriores. Em decorrência do recorte temporal adotado para as reportagens, observa-se que o ano de 2020 foi o de maior índice, chegando a 959,3 mm, o que ocasionou uma série de desastres em vários pontos da cidade (Figura 33; Quadro 9).

Os números absolutos da série histórica indicam uma diminuição do índice pluviométrico no decorrer do tempo (Gráfico 5). Tal aspecto torna-se ainda mais nítido ao compartimentar a série em três períodos, sendo eles: 1960-1980 (21 anos), 1981-2000 (20 anos), 2001-2020 (20 anos) (Gráfico 6). Percebe-se que há diminuição dos índices de chuva nos períodos de maior crescimento da mancha urbana de Feira de Santana. Mesmo ciente das limitações decorrentes dessa análise⁴⁵, pode-se inferir possíveis justificativas para esse comportamento, em sua maioria, ligadas à interferência humana na constituição da cidade. Para além das mudanças a nível global, as ações locais podem ter contribuído, tais como: a diminuição da cobertura vegetal, o assoreamento das lagoas, o aumento da poluição hídrica e da poluição atmosférica.

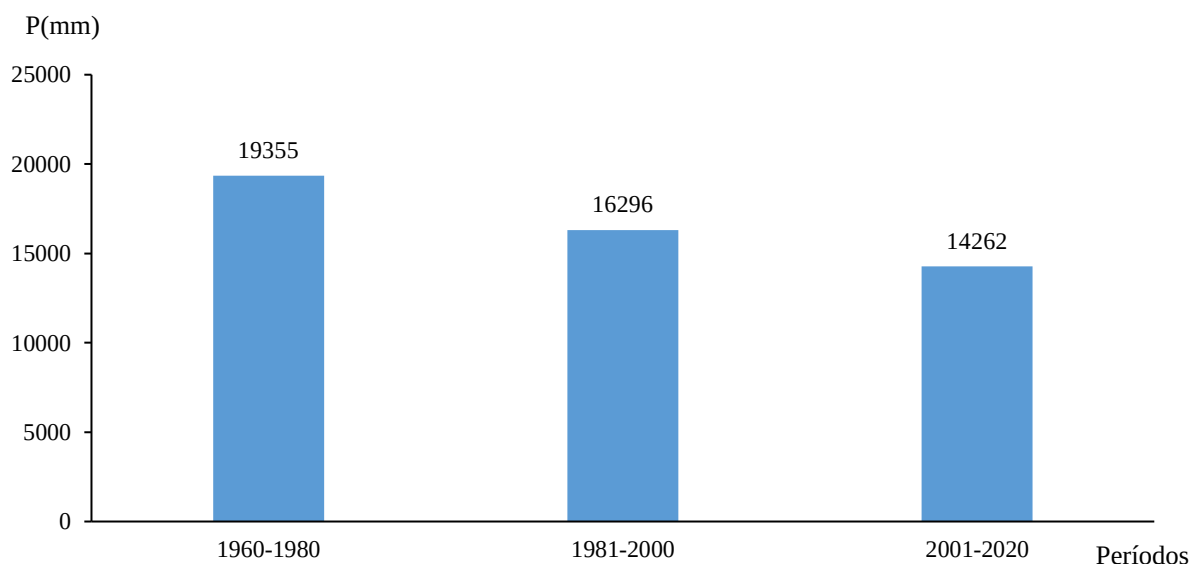
⁴⁵ Em pesquisa realizada em Curitiba, Zanella(2006) destaca a ocorrência de possíveis equívocos na mediação dos índices pluviométricos ao longo dos anos. Afirma que o avanço tecnológico contribuiu na acurácia dos coleta dos dados, algo que nem sempre existiu nos anos iniciais de aferição.

Gráfico 5 - Total anual de chuvas em Feira de Santana (1961 a 2020)



Elaboração: Laerte Dias, 2022

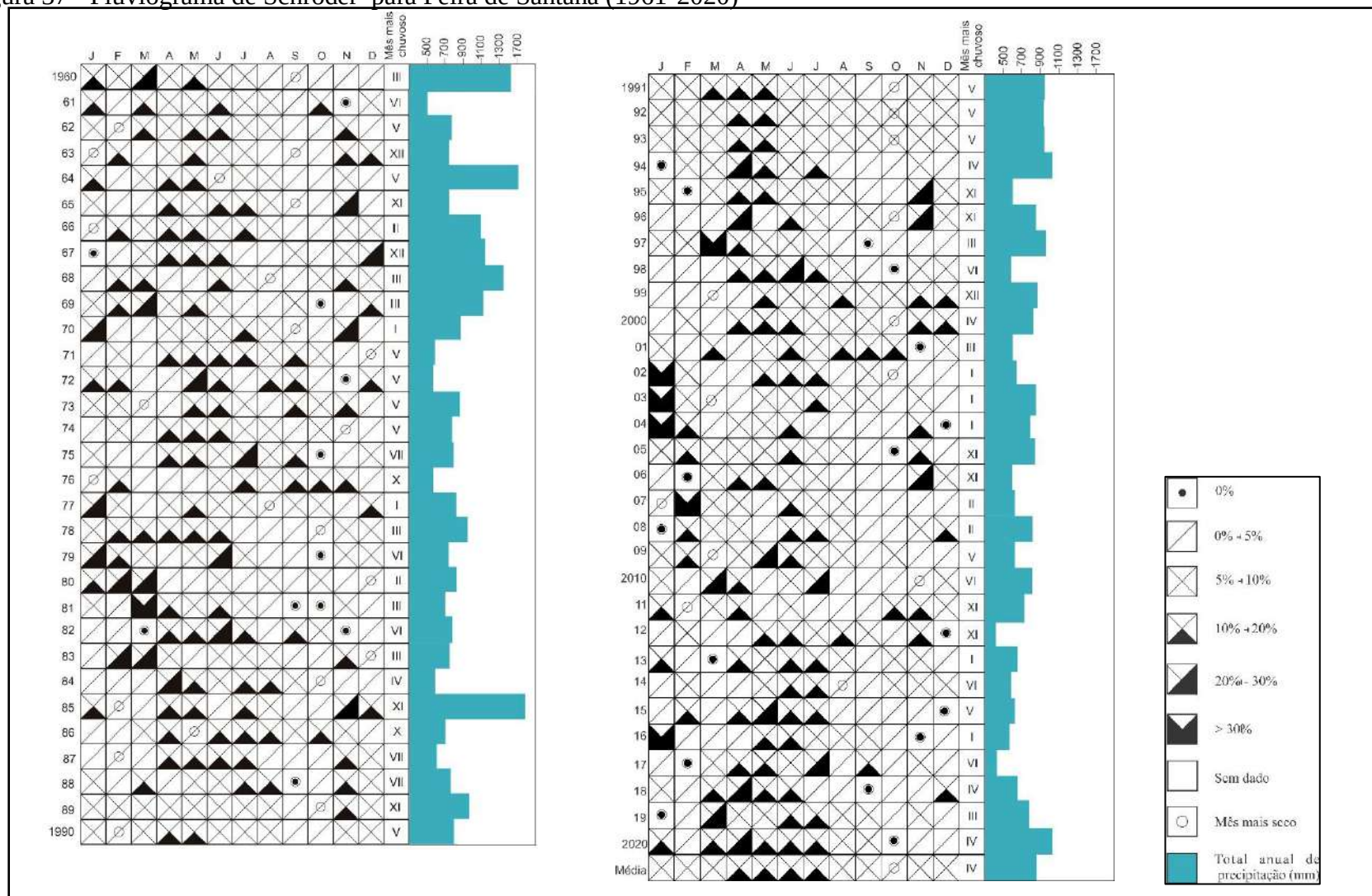
Gráfico 6 - Total pluviométrico em Feira de Santana por períodos (1960-1980; 1981-2000; 2001-2020)



Elaboração: Laerte Dias, 2022

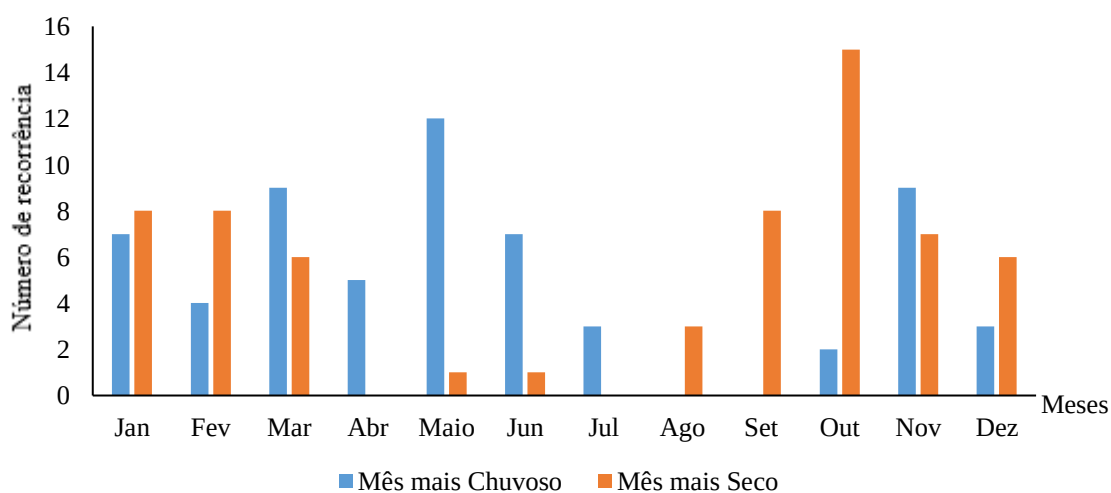
A Figura 37 sistematiza a distribuição dos índices pluviométricos com base nas porcentagens anuais. Sua elaboração teve por base a metodologia implementada por Schröder (1956), tendo por objetivo facilitar a análise da distribuição anual das chuvas e, principalmente, demonstrar o comportamento mensal destas, ressaltando os meses mais secos e os mais chuvosos dentro da linha temporal delimitada. O método de representação utilizado pelo autor possibilita obter informações específicas sobre a dinâmica das chuvas. Para Monteiro (1971) tal modelo de representação viabiliza a análise rítmica do clima local por meio das distorções em cada mês ao longo dos anos.

Figura 37 - Pluviograma de Schröder para Feira de Santana (1961-2020)



O Gráfico 7, elaborado com base na Figura 37, possibilita verificar as variabilidades pluviométricas. Com exceção de setembro e outubro, todos os meses do ano já foram os mais chuvosos. O mesmo ocorre em relação à estiagem, tendo como exceção os meses de abril e julho que nunca estiveram no limiar extremo de seca (0mm). O pluviograma aponta que maio corresponde ao mês de maior potencial para ocorrência das chuvas, tendo apenas em 1986 o maior registro de seca. Já outubro é recorrente nas mínimas pluviométricas. Este, junto aos meses de agosto e setembro, tem baixa probabilidade à ocorrência de chuvas capazes de promover inundações/alagamentos. Os meses de janeiro e novembro possuem certa imprevisibilidade, pois tendem a registrar valores exorbitantes, sejam para aumentar ou diminuir o teor de umidade.

Gráfico 7 - Recorrência mensal dos padrões secos e chuvosos em Feira de Santana com base no pluviograma de Schröder (1960-2020)



Elaboração: Laerte Dias, 2022

Para detalhar o comportamento das chuvas, recorreu-se a técnicas estatísticas capazes de gerar gráfico em *Box Plot*. Esse modelo de representação torna-se relevante a partir do momento em que demonstra a relatividade do que seria seco e chuvoso em cada mês do ano e considera o caráter transicional das informações. Ao tratar simultaneamente os valores mínimo, máximo e extremo (*outliers*), esse método tem viabilizado a descrição detalhada do comportamento das chuvas ao identificar sazonalidades, tendências, desvios e valores atípicos da precipitação de determinadas séries temporais. Este procedimento possibilita avaliar a série histórica para os totais anuais, pois “anos padrões ‘secos’ ou ‘chuvosos’ não se referem aos totais anuais de chuvas, mas à distribuição delas no decorrer do ano” (GALVANI; LUCHIARI, 2005, p. 5704).

O Quadro 11 traz os conceitos básicos de cada índice necessário à elaboração do gráfico em *Box Plot* (Gráfico 8). Em seguida, tem-se os valores encontrados com base nos índices de Feira de Santana (Tabela 7).

Quadro 11 - Conceitos básicos de estatística

	Conceitos básicos	Considerações
Valor mínimo	Menor valor encontrado na série.	Permite visualizar em que intervalo de medidas encontra-se distribuído o conjunto de dados. Serve para evidenciar o tamanho dos dados que serão trabalhados.
Valor máximo	Maior valor encontrado na série.	
Mediana	É determinada ordenando-se os dados de forma crescente ou decrescente e obtendo a posição central da série.	Aplicável em séries extensas de dados nas quais existem extremos que possam contaminar a média, ou seja, alguns dados que fogem da tendência central podendo sub ou superestimar as análises.
Quartil	Os quartis dividem um conjunto de dados em quatro partes que contém, cada uma delas, 25% dos dados da série. Então existe o primeiro quartil, o segundo quartil (ou mediana) e o terceiro quartil.	Possibilita a classificação da série histórica.
Valor extremo (<i>outliers</i>)	Índices que podem contaminar a série de dados por ocorrerem eventualmente. Podem ser inferiores (valores mínimos) ou superiores (valores máximos)	Para o caso das chuvas torna-se relevante por indicar os meses atípicos que tendem a causar desastres no espaço urbano.

Fonte: Baseado em Galvani e Luchiari, 2005

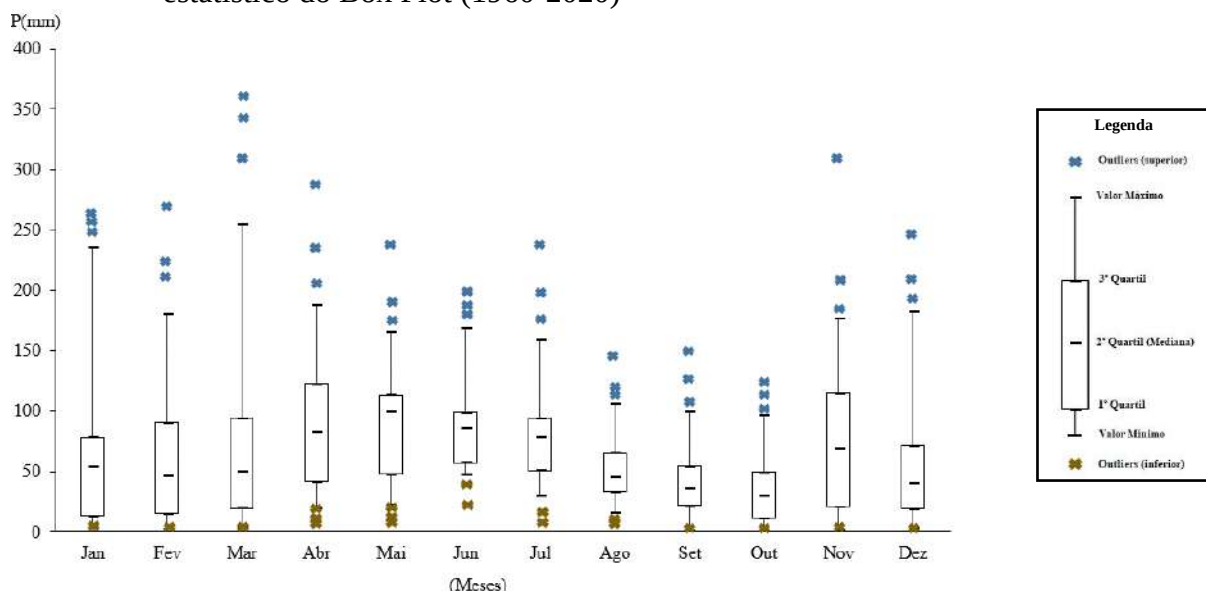
Elaboração: Laerte Dias, 2022

Tabela 7 - Valores do Box Plot para a série de dados de precipitação de Feira de Santana (1960-2020)

Meses	Mínimo	1ºQuartil	Mediana	3º Quartil	Máximo
Jan	4,0	13	53,0	78,0	235,0
Fev	2,2	15,1	46,4	90,4	180,4
Mar	3,6	19,3	50,0	94,1	255,0
Abr	20	41,6	82,0	122,6	187,6
Mai	22,0	47,5	99,6	113,4	165,6
Jun	47,0	57,6	86,3	99,0	169,1
Jul	30,3	50,6	78,4	93,9	159,4
Ago	15,9	33,2	45,6	65,0	105,7
Set	2,6	21,5	35,4	53,9	99,5
Out	1,6	11,1	29,9	49,2	96,2
Nov	4,1	20,8	69,5	115,0	176,2
Dez	3,8	19,0	40,3	71,0	182,0

Elaboração: Laerte Dias, 2022

Gráfico 8 - Classes de precipitação para Feira de Santana conforme técnica de agrupamento estatístico do Box Plot (1960-2020)



Elaboração: Laerte Dias, 2022

Base de dados da série temporal de 1961-2020 cedidos pela SUDENE e INMET.

Por meio da análise do *Box Plot* (Gráfico 8) foi possível avaliar a distribuição da chuva em cada mês no município de Feira de Santana. Com base nos índices registrados e no comportamento das chuvas na região nordeste, agrupou-se o regime pluviométrico em três seguimentos:

Primeiro: Os meses de novembro, dezembro, janeiro, fevereiro e março compõem o período de maior variabilidade. Há, em cada um desses meses, épocas de completa estiagem (*outlier* inferior chega a 0mm) e episódios que atingem o caráter mais expressivo de todo o ano, tanto em relação à máxima quanto na ocorrência de extremos (*outliers* superiores). Esse é o período das chuvas torrenciais, dos aguaceiros, das trovoadas. Trata-se dos meses do ano em que a população urbana tende a ser acometida por chuvas de alta magnitude e baixa frequência, ou seja, intensas e passageiras. São estas que potencializam os agravos sociais. O mês de janeiro agrupa a maior parte dos índices entre o primeiro e segundo quartil, revelando que se trata do único mês desse grupo com o menor teor de umidade. Por outro lado, março é o mês de maior representatividade, não só grupa os dados entre o segundo e terceiro quartil, como também alcança os de maior representatividade da série, tanto no que diz respeito ao índice máximo (255mm) quanto ao índice extremo de 353 mm (*outlier* superior). Ao agrupar as reportagens conforme o grau de impacto, percebe-se que as de maior representatividade ocorreram ao longo desses meses, com exceção de outubro de 2011 (mês que precede o período dos aguaceiros).

Temos assim, janeiro de 2020 (146mm) e 2016 (235,4mm), março de 2019 (162,2) e dezembro de 2018 (104,7). Apesar de serem considerados índices próximos da mediana (seja abaixo ou acima), nota-se que em fevereiro de 2019 (34mm) e 2015 (92mm), março de 2018 (73,8mm), novembro de 2018 (25,3) e dezembro de 2014 (34 mm) foram momentos que também ocasionaram desastres. Esses consistem em momentos onde as chuvas foram concentradas em, no máximo 24 horas, tempo este não suficiente para a devida drenagem das águas pluviais.

Segundo: De modo geral, abril, maio, junho e julho compõem os meses de elevado índice pluviométrico. A transição de outono para inverno ocasiona chuvas frequentes e de menor magnitude, ou seja, espaçadas, porém constantes. Os *outlier* inferiores são iguais ou acima de 9mm e os superiores podem ultrapassar os 169mm. Essa característica faz desse período o de menor chance às estiagens severas. Por não tenderem à ocorrência de chuvas torrenciais, as chances de registro às inundações diminuem. Por outro lado, a presença constante das precipitações pode contribuir para aumentar gradativamente o volume hídrico dos rios e das lagoas, atingindo os grupos sociais que ocupam suas margens. Este explica, em parte⁴⁶, as inundações registradas pelos noticiários em junho de 2013, maio e julho de 2020, nos quais a presença constante das chuvas aumentou o nível do Rio Jacuípe e da lagoa Salgada, o que comprometeu estabelecimentos comerciais e residências. Apesar de compor o segundo seguimento, abril demonstra ser um mês de transição entre as chuvas torrenciais e as de menor intensidade. Nele, tem-se os extremos superiores para além de 190mm, ocorridos em 1964, 1994 e 2020. Trata-se do mês com potencial para as chuvas intensas e, consequentemente passível aos desastres, tal como ocorreu em 2010 em que o governo local decretou estado de emergência. Por outro lado, a pequena variabilidade entre os dados demonstra baixa tendência a índices extremos nesse seguimento. Maio, junho e julho concentram os dados entre o valor mínimo e o terceiro quartil, com baixa tendência a seca, especialmente em junho.

Terceiro: Os meses de agosto, setembro e outubro são os mais secos do ano. A baixa dispersão dos dados sugere menor susceptibilidade a desviar desse padrão. O mês de agosto é o de transição, com *outlier* inferiores abaixo de 19mm, enquanto nos meses de setembro e outubro as estiagens são potencializadas. No conjunto dos dados, os extremos inferiores atingem o menor potencial, ou seja, 0mm, com baixa variabilidade entre os *outlier* inferiores e

⁴⁶ Isso porque deve-se levar em consideração as chuvas ocorridas à montante do Rio Jacuípe. Além disso, aspectos referentes à declividade e a presença de lençol freático superficial do município também devem ser considerados e serão tratados na seção 6.

o 1º quartil, sugerindo potencial para as secas rigorosas. Este aspecto reforça a Gráfico 7 elaborado com base no pluviograma de Schröder (1956). Das reportagens analisadas, apenas em outubro de 2011 e setembro de 2017 houve incidentes capazes de promover prejuízos. Nas demais, observa-se a ausência ou a atuação de impactos de baixa repercussão, tais como os alagamentos de ruas e avenidas. O Quadro 12 sintetiza os seguimentos delimitados.

Quadro 12 - Comportamento das chuvas ao longo do ano em Feira de Santana

Meses	Características
Novembro a março	Maior variabilidade da ocorrência de chuvas. Tendência à presença dos eventos extremos (<i>outliers</i> superiores) capazes de potencializar as inundações e alagamentos.
Abril a julho	Chuvas com baixa magnitude e elevada frequência. Promovem o aumento do volume hídrico de rios e lagoas que podem intensificar as inundações/alagamentos.
Agosto a outubro	Período seco. Baixa atuação dos alagamentos/enchentes.

Elaboração: Laerte Dias, 2022

6.4 Política de saneamento básico: ações de manejo e drenagem das águas pluviais

A temática saneamento básico envolve as condições ambientais que preservam e promovem a saúde humana. Esta pode ser obtida mediante a prestação adequada dos serviços públicos ligados ao abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos urbanos, limpeza pública, manejo de águas pluviais urbanas e ações de combate e controle aos vetores de doenças (RIBEIRO, 2015; BRASIL, 2020).

Em âmbito federal, a Lei 11.445, de 05 de janeiro de 2007, em consonância a Constituição Federal de 1988, estabelece as diretrizes para a Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB), sendo regulamentada pelos decretos 7.217, de 21/06/2010, e 10.203, de 22/01/2020. Sob a justificativa de ampliar as condições estruturais da gestão e delegar a ANA a reponsabilidade em ditar as normas dos serviços de saneamento, a Lei 11.445 foi alterada e passou a vigorar através da Lei 14.026, de 15 de julho de 2020. Por meio desta, a União define os princípios fundamentais, os programas, as ações e os objetivos, sendo o saneamento básico formado pelo conjunto de serviços públicos voltado à infraestrutura e instalações operacionais de:

a) abastecimento de água potável: constituído pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e seus instrumentos de medição;

b) esgotamento sanitário: constituído pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais necessárias à coleta, ao transporte, ao tratamento e à disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até sua destinação final para produção de água de reúso ou seu lançamento de forma adequada no meio ambiente;

c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: constituídos pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais de coleta, varrição manual e mecanizada, asseio e conservação urbana, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos domiciliares e dos resíduos de limpeza urbana; e

d) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: constituídos pelas atividades, pela infraestrutura e pelas instalações operacionais de drenagem de águas pluviais, transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas, contempladas à limpeza e à fiscalização preventiva das redes. (BRASIL, 2020, grifo nosso).

Conforme a referida lei, os municípios assumem a titularidade e possuem autonomia para gerir as ações locais de saneamento. É admissível a elaboração de estratégias regionais a partir da cooperação entre os entes públicos na formulação dos planos, dos programas e da execução das obras. Ressalta-se, mais uma vez, que o principal condutor no processo de execução do serviço público é a gestão municipal, tendo como obrigatoriedade a elaboração de planos de saneamento conforme as orientações contidas na lei, sendo uma das premissas a participação popular. Com base no decreto 10.203, de 22/01/2020, os municípios tiveram o prazo de até 31 de dezembro de 2022⁴⁷ para a elaboração completa do plano de saneamento, pois esta é a condição básica para ter acesso aos recursos da União.

Em 08 de abril de 2015, o município de Feira de Santana institui a Lei complementar nº 94 que estabelece a política municipal de saneamento básico em consonância às diretrizes federais, tendo por finalidade

assegurar a promoção e proteção da saúde da população e a salubridade do meio ambiente urbano e rural, além de disciplinar o planejamento e a execução das ações, obras e serviços de Saneamento Básico, estabelecer diretrizes e definir os instrumentos para a Regulação e Fiscalização da prestação dos serviços de Saneamento Básico do Município de Feira de Santana (FEIRA DE SANTANA, 2015, p. 1)

⁴⁷ A data inicial estipulada era de 31 de dezembro de 2014 (Decreto nº 7.217 de 21/06/2010). Todavia, no decorrer do tempo, foi alterada e outros decretos foram sendo criados com vista a retificar o prazo para a elaboração do plano, sendo elas: 31 de dezembro de 2015 (Decreto nº 8.211, de 21/03/2014), 31 de dezembro de 2017 (Decreto nº 8.629, de 30/12/2015) e 31 de dezembro de 2019 (Decreto nº 9.254, de 29/12/2017).

Em 13 de dezembro de 2018, por meio da Lei nº 3.910, o município publica a aprovação do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) dos setores de abastecimento de água e esgotamento sanitário. O PMSB, elaborado em parceria com a FEP, traz aspectos gerais do município a partir da compilação de estudos publicados por outros pesquisadores (histórico, composição física, social e econômica). Além disso, constam dados gerais sobre o abastecimento de água, o acesso ao esgotamento sanitário, a definição dos objetivos, das metas (curto, médio e longo prazo), as propostas de intervenção, os requisitos estruturais, os recursos financeiros e institucionais para efetivar o acesso à água e ao esgotamento sanitário em todo território municipal (FEIRA DE SANTANA, 2020b).

Por sua vez, o PDMAPFS encontra-se em processo de elaboração. De acordo com a PMFS, o plano representa o principal “instrumento que norteará ações de prevenção e redução dos prejuízos causados pelas chuvas em áreas críticas na cidade, além de orientar o crescimento sustentável dos assentamentos urbanos” (FEIRA DE SANTANA, 2021).

Nos dias 26, 27 e 28 de maio de 2021, em decorrência da pandemia por COVID-19, foram realizadas as audiências públicas remotamente. As sessões foram organizadas por bacias hidrográficas, sendo, respectivamente, Subaé, Jacuípe e Pojuca⁴⁸. Tal formato seguiu a determinação da PNSB, em que as bacias hidrográficas devem ser a unidade de referência para o planejamento das ações.

Para embasar os debates nas audiências públicas, foram disponibilizados pela PMFS os relatórios preliminares elaborados pela FEP, com as mesmas prerrogativas dos planos anteriormente citados, ou seja, o breve histórico, a síntese geográfica dos aspectos físicos, dos dados socioeconômicos, as propostas de intervenção, as metas (curto, médio e longo prazo), os recursos, dentre outros. Ao longo das audiências públicas, houve a leitura dos comentários enviados pelo público e, em seguida, as réplicas dos técnicos envolvidos. Dentre os assuntos mais recorrentes, destacou-se: a falta de participação da UEFS e de seus pesquisadores na elaboração do plano, a desatualização das imagens de satélite utilizadas para o estudo, a fragilidade da PMFS em se fazer cumprir a legislação ambiental frente aos processos de ocupação, a não participação nas audiências por aqueles que mais sofrem pelas enchentes (devido à limitação de acesso à internet e demais aparelhos eletrônicos), a necessidade em

⁴⁸ Endereço das audiências:

Bacia do Subaé: <https://www.youtube.com/watch?v=7GWJ91JiQMY>;

Bacia do Jacuípe: <https://www.youtube.com/watch?v=qUOIIV9LNCA>;

Bacia do Pojuca: <https://www.youtube.com/watch?v=8FziyeRVLmA>.

revitalizar as lagoas para conter os processos de inundação e questionamentos se, de fato, a PMFS irá efetuar as ações propostas no plano.

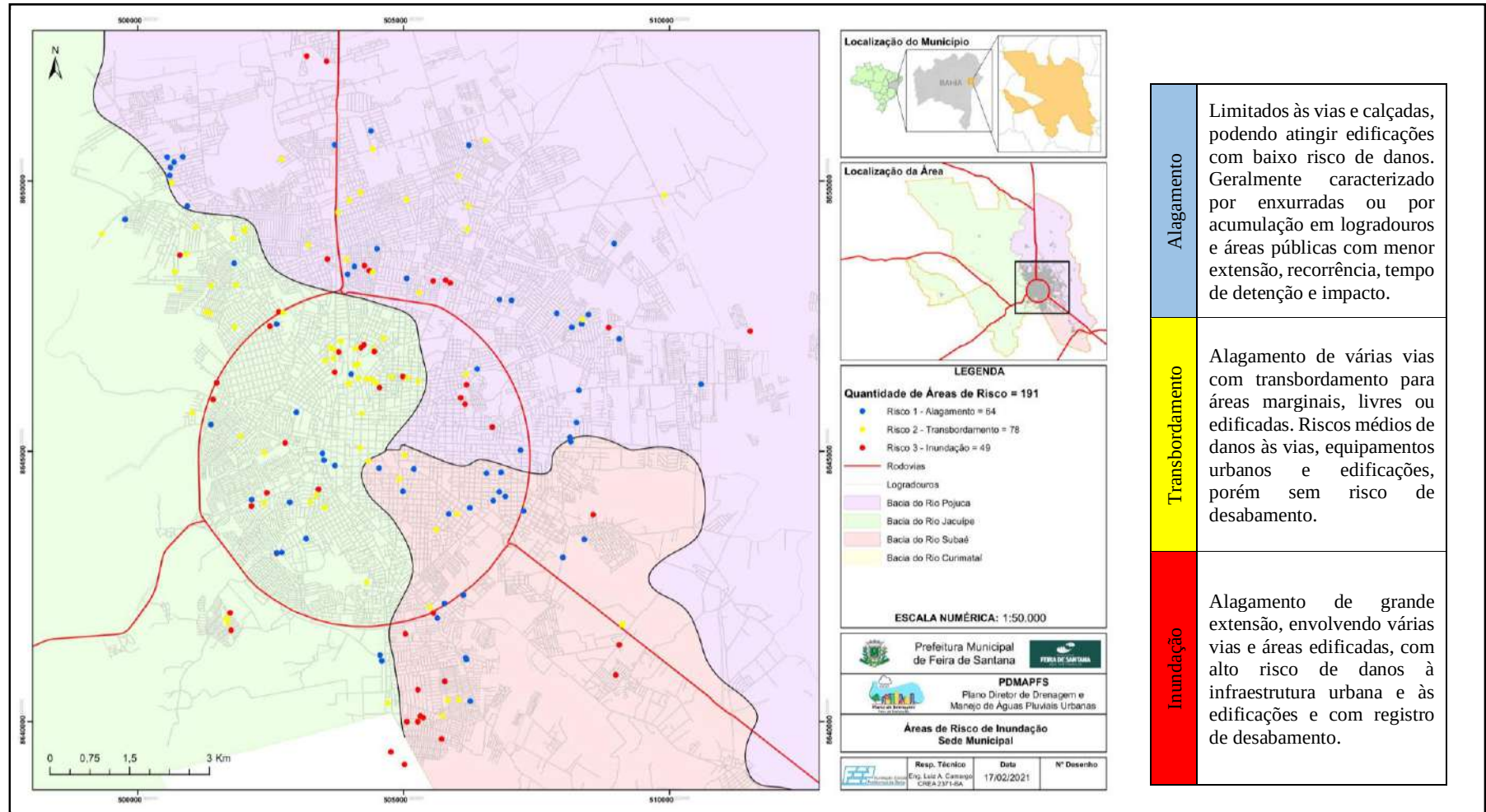
Dentre os dados preliminares do PDMAPFS, destaca-se o mapeamento dos principais pontos de alagamento, transbordamento e inundação no município (Figura 38). A definição e localização das classes de risco tiveram como critério a extensão da área afetada, os danos causados e a intensidade dos eventos.

Para identificar os pontos críticos, a equipe da FEP apoiou-se no levantamento emitido pela Defesa Civil do Município (DCM) e no Plano Estadual de Manejo de Águas Pluviais e Esgotamento Sanitário (PEMAPES). Além destes, houveram saídas de campo em parceria com a Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMMAM).

Os pontos críticos cedidos pela DCM foram elaborados a partir dos pedidos de ajuda por telefone em meio às chuvas ocorridas em janeiro de 2020 (Figura 39). Em visita à instituição, observou-se que esta não possui séries históricas sobre os agravos climáticos, algo comum em diversos municípios brasileiros em decorrência das fragilidades estruturais que limitam suas ações (LONDE; SORIANO; COUTINHO, 2015).

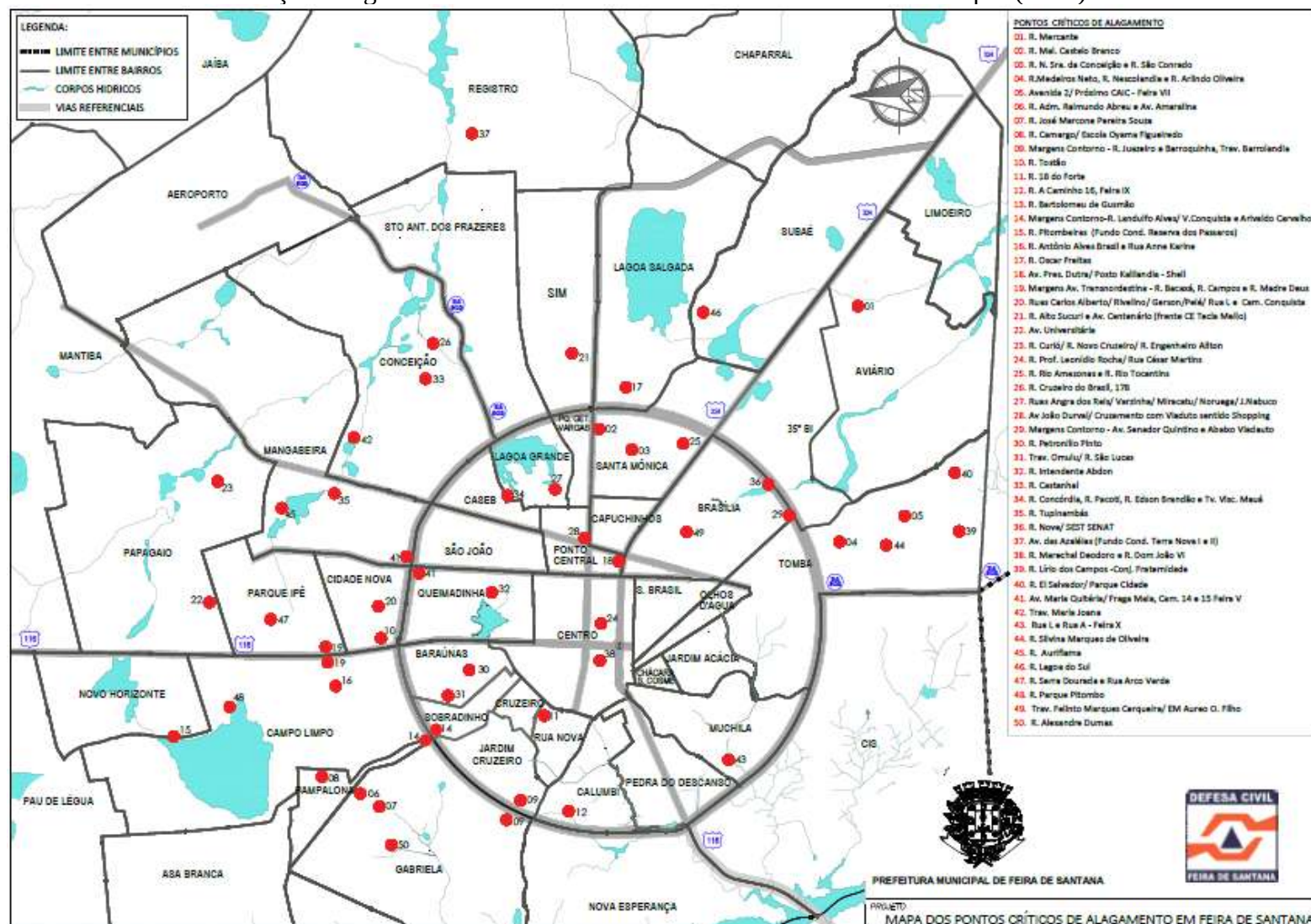
O PEMAPES Portal do Sertão pode ser considerado o primeiro documento de ordem pública a sinalizar os pontos de risco às inundações em Feira de Santana. Sua elaboração integra um dos relatórios elaborados pela Secretaria de Desenvolvimento Urbano (SEDUC) em parceria com a empresa GEOHIDRO. Ao todo o PEMAPES avaliou 404 municípios, apontando as áreas de risco às enchentes e as soluções necessárias para minimizar seus efeitos (BAHIA, 2010). Para Feira de Santana, o relatório indicou 12 pontos críticos no perímetro urbano, sendo fruto dos trabalhos de campo e de análise documental (Figura 40).

Figura 38 - Pontos críticos de inundações/alagamentos em Feira de Santana - Plano Diretor de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas do Município de Feira de Santana (2021)



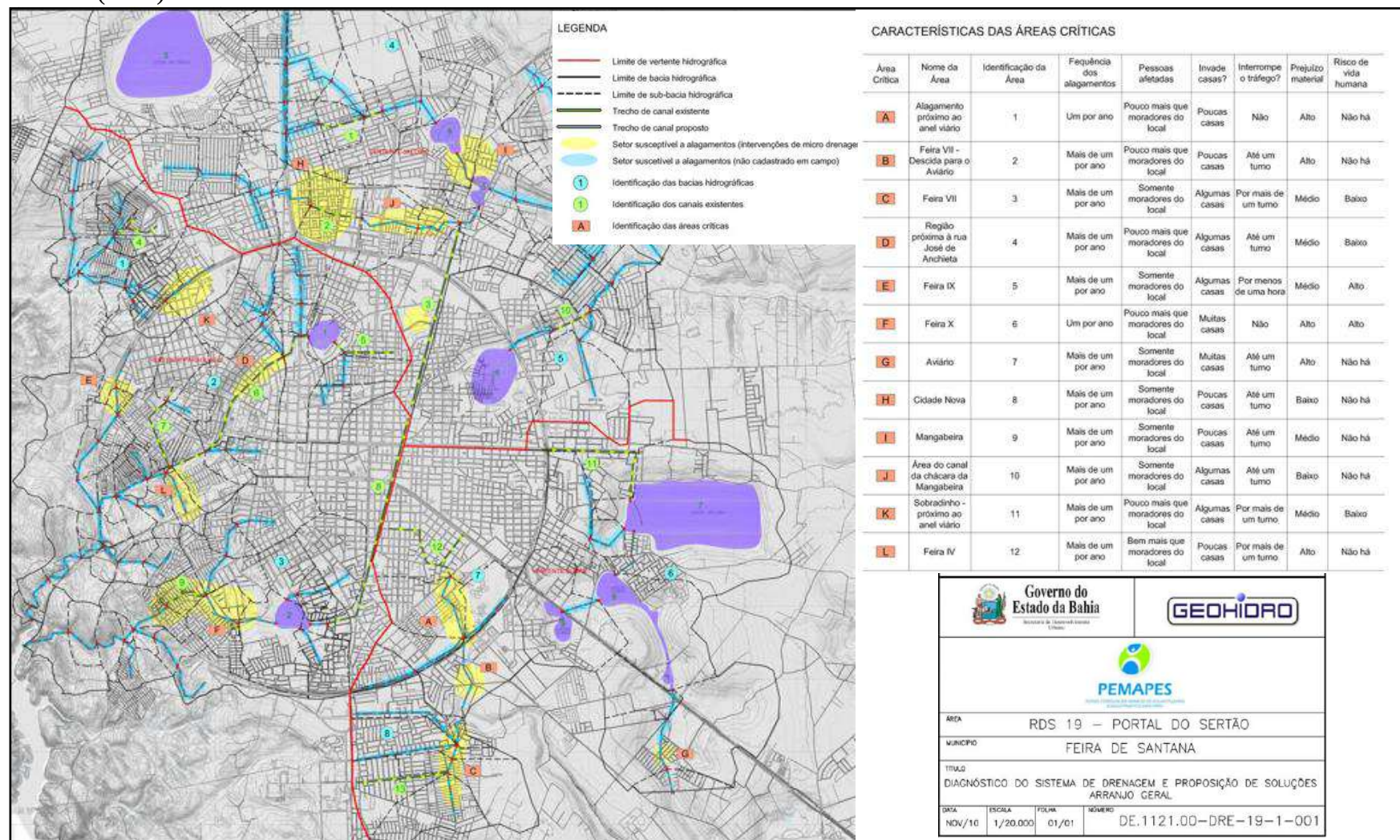
Fonte: Plano Diretor de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas do Município de Feira de Santana (Material Preliminar), 2021
Adaptado por Laerte Dias, 2022

Figura 39 - Pontos críticos de inundações/alagamentos em Feira de Santana – Defesa Civil do Município (2020)



Fonte: Defesa Civil do Município de Feira de Santana, 2019

Figura 40 - Pontos críticos de inundações/alagamentos em Feira de Santana - Plano Estadual de Manejo de Águas Pluviais e Esgotamento Sanitário (2010)



Fonte: Plano Estadual de Manejo de Águas Pluviais e Esgotamento Sanitário, 2010
Adaptado por Laerte Dias, 2022

O PDMAFS corresponde ao prognóstico necessário para a PMFS ter acesso aos recursos federais com vista a erradicar (ou minimizar) o perigo das inundações. As intervenções concentram-se nos locais de urbanização consolidada, ou seja, a sede da cidade e as vilas dos distritos rurais, sobretudo nos espaços que já vivenciaram os desastres. Trata-se de dados públicos, capazes de subsidiar uma série de estudos e pesquisas que possam ampliar as análises e conduzir as estratégias de mitigação. Para esta pesquisa, em particular, foi de suma importância, sobretudo pelos limites impostos no contexto pandêmico e pelas fragilidades da segurança pública, o que restringe as atividades de campo em algumas comunidades do espaço urbano. Espera-se, entretanto, que as propostas do PDMAFS saiam do plano teórico e sejam utilizadas para assistir as diversas famílias expostas ao perigo das cheias.

De todo modo, o PDMAFS limita-se pelo caráter generalizador, sobretudo no que se refere ao processo histórico, aos componentes biofísicos e sociais de Feira de Santana. Além disso, apesar de caracterizar as tendências de expansão urbana, o plano não tem por objetivo mensurar a suscetibilidade socioambiental às inundações e aos alagamentos, assim como não aponta as fragilidades biofísicas dos espaços pouco alterados ou passíveis a ocupação com o avanço da mancha urbana, algo presente na pesquisa aqui desenvolvida.

7 CONDICIONANTES NATURAIS E SUSCETIBILIDADE ÀS INUNDAÇÕES: O DIÁLOGO COM AS VULNERABILIDADES

O comportamento atmosférico é essencial para compreender a periodicidade e suscetibilidade aos eventos climáticos. Entretanto, enquanto fator isolado, torna-se insuficiente na compreensão da paisagem. Conforme demonstra Monteiro (1971), os efeitos provocados pelos fenômenos hidrometeorológicos em contextos urbanos devem levar em consideração os aspectos locais. No caso específico de Feira de Santana, a distribuição dos índices pluviométricos associada aos fatores como geologia, geomorfologia, hipsometria, declividade, hidrografia e vegetação proporcionaram a formação de paisagens distintas e, ao mesmo tempo, semelhantes entre si. Suas feições auxiliam no direcionamento das formas de uso e no avanço da mancha urbana. Ao compreender o sistema natural, pode-se guiar ações destinadas a diminuir os desastres vinculados às enchentes.

7.1 Suscetibilidade às inundações: Aspectos biofísicos do espaço urbano

A estrutura geológica do município situa-se na província São Francisco do Norte, sendo constituída pelo embasamento cristalino Pré-Cambriano (Arqueano e Proterozóico) e uma cobertura sedimentar Cenozoica (Neógeno/Plioceno). Estas formações podem ser diferenciadas por meio da associação entre litologia, grau de metamorfismo e configuração estrutural (Figura 41).

Os Sienitos Santanópolis e São Félix possuem litologia formada por quartzo sienito, sendo resistentes, sobretudo, pela concentração sílica. No município, situam-se em pequenas faixas da porção nordeste, abrangendo trechos do perímetro urbano. Nas proximidades dos sienitos, há zonas de cisalhamento onde, em seguida, se expande o Complexo Caraíba, ocupando toda porção ocidental. Neste, a litologia é formada por gnaiss granulítico, enderbito, charnoenderbito e charnockito, sendo comum a presença de cisalhamentos ou lineamentos estruturais. Por seu alto grau de metamorfismo, ocorrem as instalações de pedreiras, que extraem rochas para a construção civil.

No complexo Santa Luz, há duas pequenas faixas, uma na porção central da sede municipal e outra na extremidade oeste do perímetro urbano, nas proximidades do município de Coração de Maria. A primeira é composta por gnaiss, kinzigito, rocha calcissilicática, mármore, metaultramáfica e paragneiss. Já a outra, é composta por ortogneiss e migmatito.

Pertencente ao grupo Barreiras, a cobertura sedimentar é a mais recente. São terrígenos costeiros, depositados pelo sistema fluvial, que recobriram o embasamento cristalino ao longo do Fanerozoico. Por ser composto por uma sequência de sedimentos detríticos, a litologia é formada por argilito arenoso e arenito conglomerado. Espacialmente, a unidade situa-se ao norte, ao nordeste e a sudeste do perímetro urbano.

Sob influência da estrutura litológica, Feira de Santana está em dois domínios geomorfológicos: os planaltos inumados e as depressões interplanálticas (BRASIL, 1981). Conforme grau de expressividade, podem ser subdivididos em diferentes regiões e unidades (Figura 42).

Os planaltos inumados abarcam as feições desenvolvidas sobre as áreas de cobertura sedimentar. São formações datadas da era Cenozoica, logo após o embasamento cristalino ser recoberto por materiais detríticos. Feira de Santana abrange a região dos baixos planaltos, unidade geomorfológica dos tabuleiros interioranos, com topos concordantes e pouco elevados. De forma geral, são áreas planas, onde também é possível encontrar depressões fechadas, circulares ou ovais nas quais formaram-se inúmeras lagoas. Tal unidade encontra-se nas porções centrais, sudeste e norte, abrangendo áreas significativas do espaço urbano. Nela, ocorreu, de modo contundente, o avanço da mancha urbana, sendo a mais valorizada pela especulação imobiliária por suas características topográficas (Figura 15; Figura 16; Figura 17).

As depressões interplanálticas correspondem aos modelados evoluídos sobre as rochas altamente metamorfizadas, que passaram por intensa ablação dos agentes morfoclimáticos. Nesse domínio, encontra-se a região das depressões sertanejas, que compreende uma faixa interiorana deprimida. Nos distritos rurais, pode-se encontrar os inselbergs, que são formas rochosas e residuais que resistiram aos processos de desnudação, responsáveis pela aplanagem do relevo (AB'SÁBER, 2003). Por suas características, este domínio corresponde à unidade do pediplano sertanejo, que predomina na faixa oeste com totais pluviométricos inferiores a 800 mm. De forma geral, são áreas planas, horizontalizadas, com baixas altitudes e rampeadas.

Figura 41 - Estrutura geológica de Feira de Santana - BA

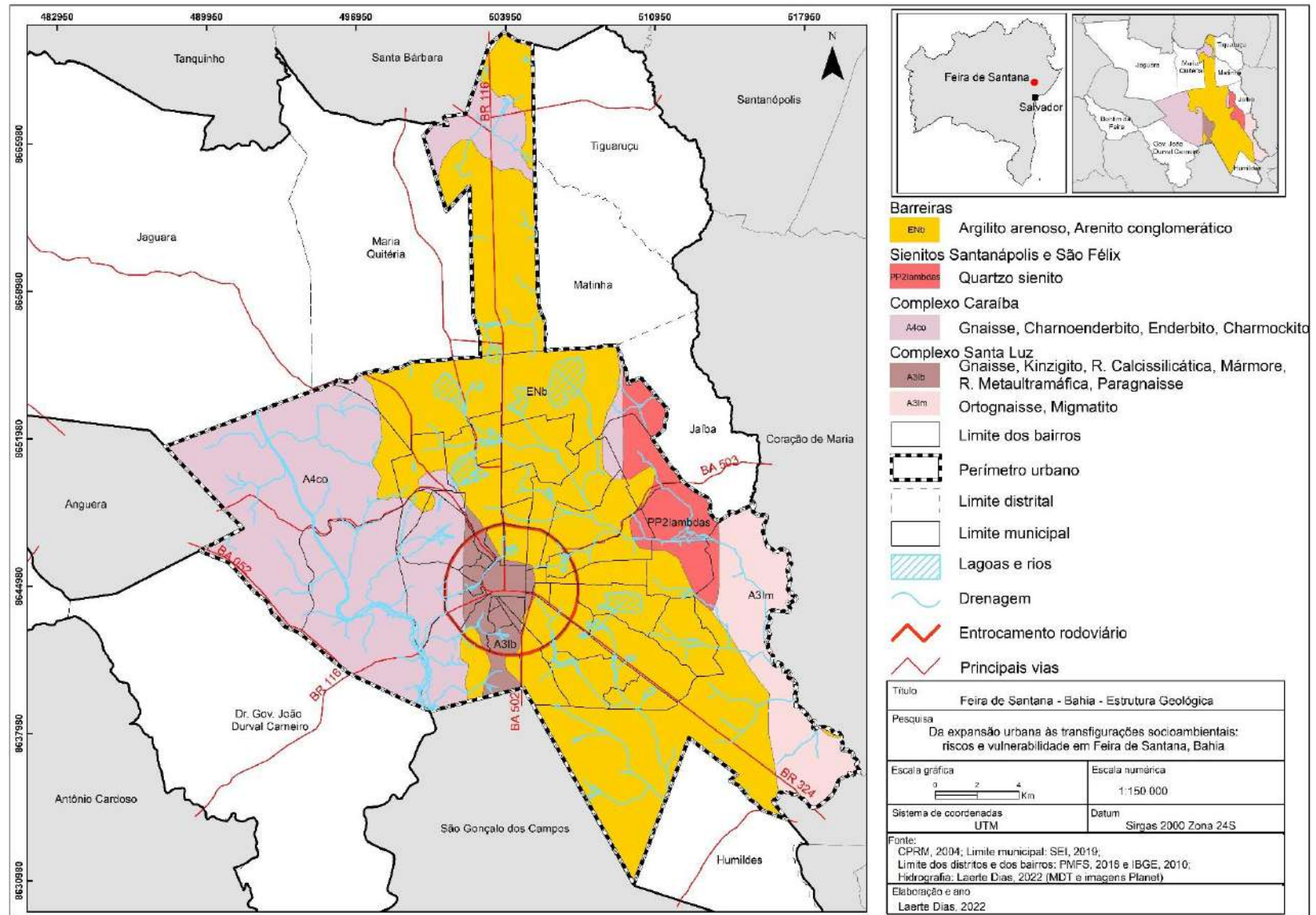
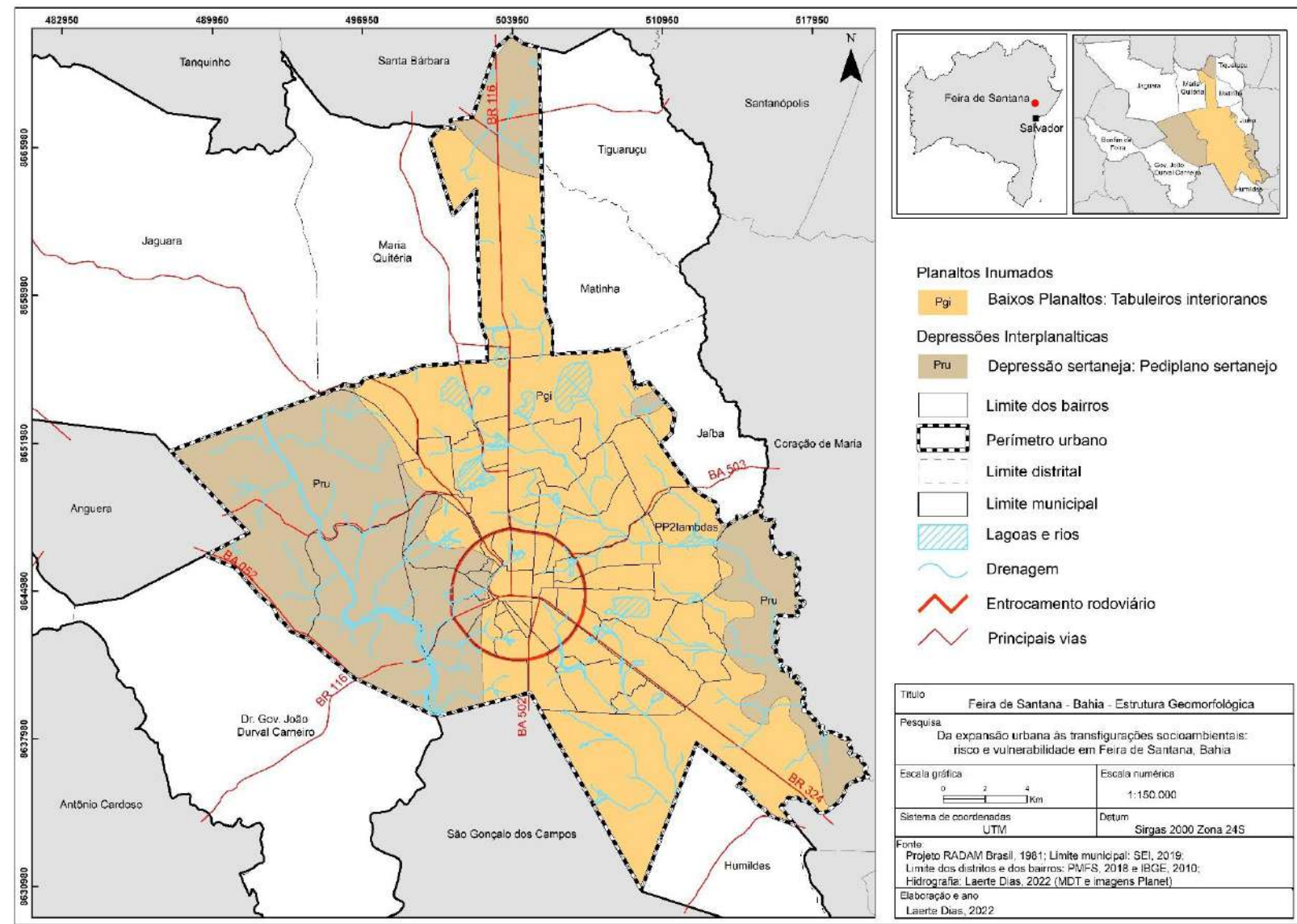


Figura 42 - Estrutura geomorfológica de Feira de Santana – BA



Com objetivo de detalhar as feições do relevo, utilizou-se o MDT. A partir dele, gerou-se a hipsometra, sendo dez classes de variação altimétrica (Figura 43). Outro produto extraído foi a declividade, ou seja, o grau de inclinação do terreno, sendo relevante na identificação dos locais mais suscetíveis aos processos de escoamento e acumulação das águas pluviais (Figura 44). Com tal produto, foram geradas cinco classes (Tabela 8), tendo nomenclaturas baseadas e adaptadas de Florenzano (2008).

Tabela 8 - Classificação da declividade do relevo de Feira de Santana - BA

Classificação*	Declividade (°)	Declividade (%)	Nomenclatura adotada
Muito baixa	0° a 1°	< 7%	Muito plano
Baixa	1,1° a 2,0°	7,1% a 15%	Plano
Média	2,1° a 4,0°	15,1% a 25%	Suavemente ondulado
Alta	4,1° a 6,0°	25,1% a 41%	Ondulado
Muito alta	6,1° a 15,0°	> 41%	Ondulação acentuada

* Proposta de classificação de Florenzano (2008, p. 119)

Elaboração: Laerte Dias, 2022

Na porção dos tabuleiros interioranos, as altitudes oscilam entre 192 a 306 metros, tendo predomínio de relevo muito plano (0° a 2°) a plano (2,1° a 4°), com pouca ação do escoamento superficial. No entorno dos corpos hídricos, especialmente nas proximidades das lagoas, a declividade pode variar entre 4,1° a 6,0° (suavemente ondulados).

A unidade do pediplano sertanejo concentra as menores elevações. Os espaços mais rebaixados estão próximos ao leito do rio Jacuípe, contendo altitudes entre 114 a 208 metros. Nas mediações do interflúvio, há relevo com ondulações acentuadas e mais suscetível à ocorrência do escoamento superficial.

Condicionada pelas características litológica e topográfica, Feira de Santana possui vasta rede hidrográfica (ALMEIDA, 1992; NOLASCO; FRANCA-ROCHA, 1998). Nos tabuleiros, há número expresso de nascentes e de lagoas. A permeabilidade natural dos tabuleiros auxilia da recomposição do lençol freático e no processo de surgência das águas. Logo, trata-se de locais com riachos perenes, alimentados pelo regime pluvial e pelas águas subterrâneas. Por sua vez, o embasamento cristalino concentra os cursos d'águas intermitentes, regidos pela dinâmica sazonal. Assim, tanto a infiltração quanto o afloramento hídrico são condicionados à presença das fraturas e falhamentos.

Figura 43 - Hipsometria de Feira de Santana - BA

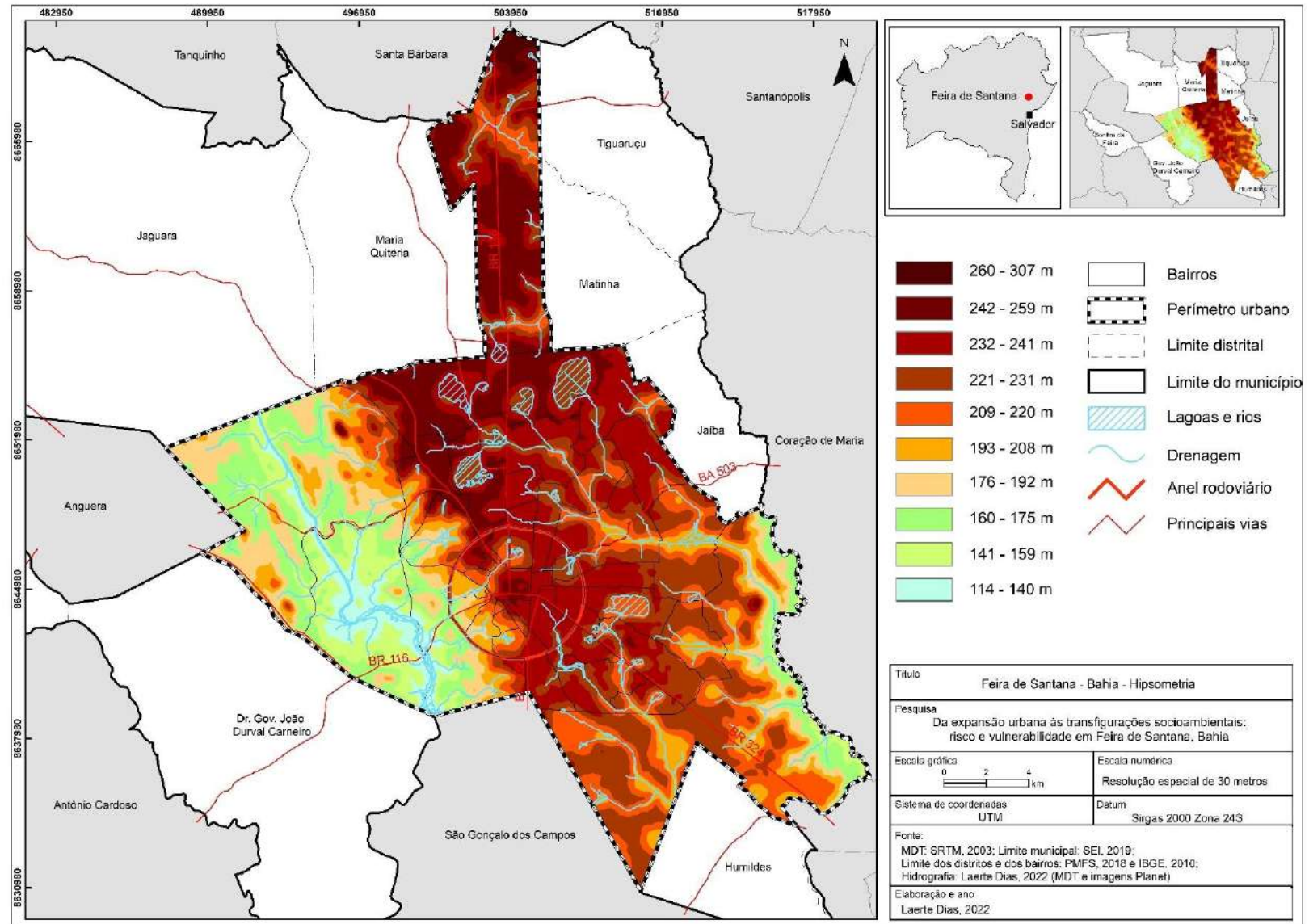
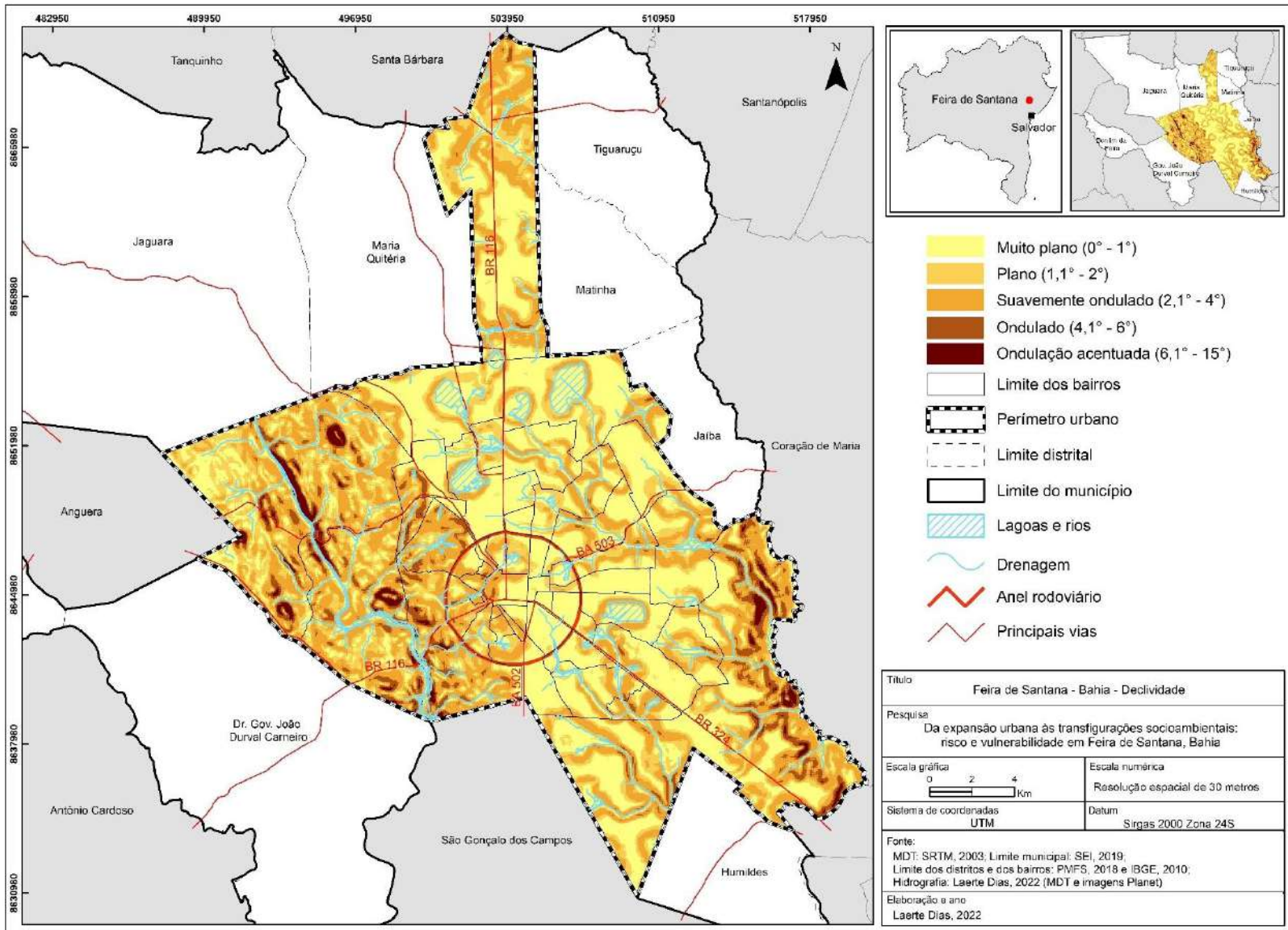


Figura 44 - Declividade de Feira de Santana - BA



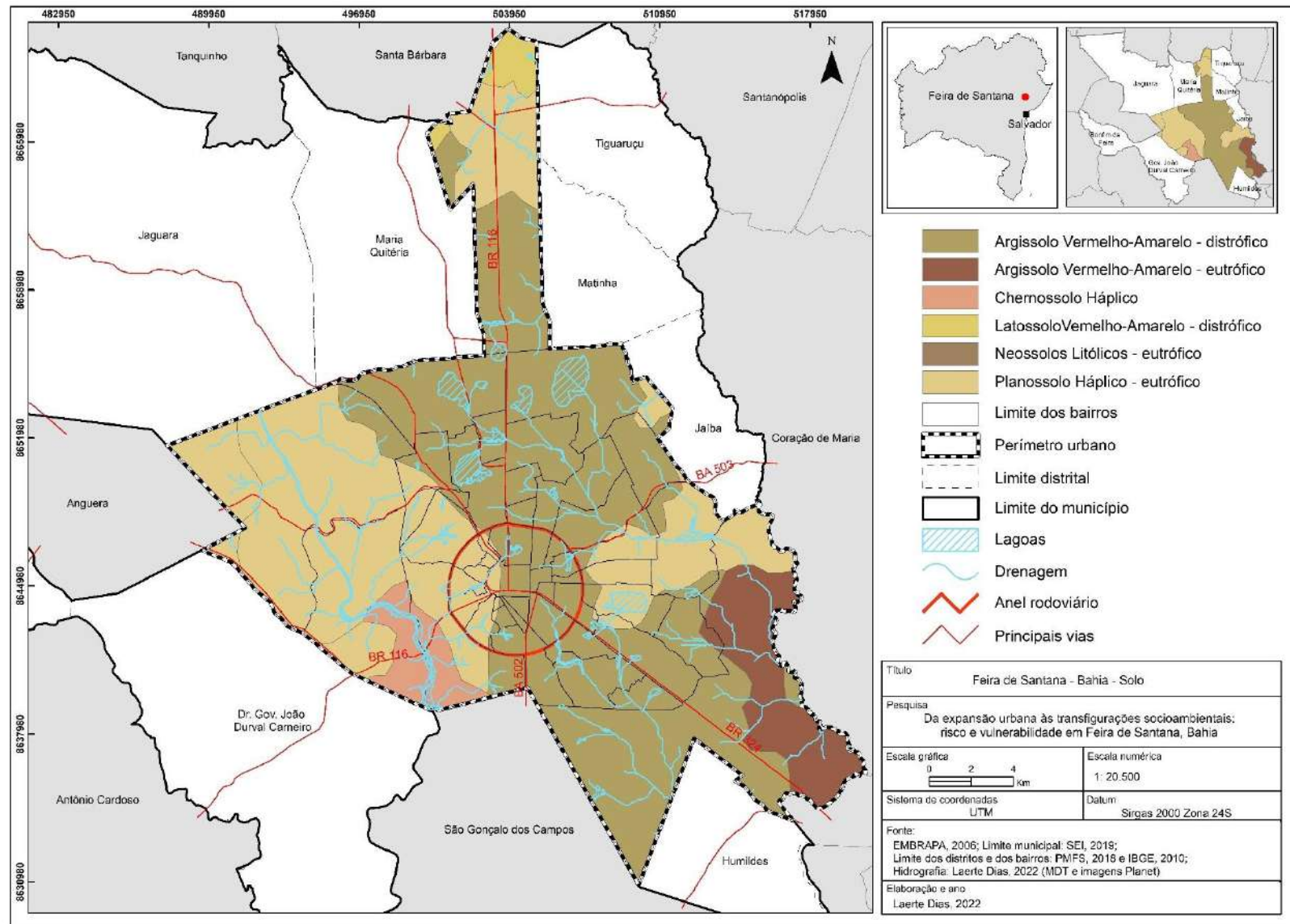
A dinâmica climática, geológica e geomorfológica deu origem a quatro tipos de solos: os Planossolos háplicos, os Argissolos vermelho-amarelo (distrófico e eutróficos), os Chernossolos háplico e os Latossolos vermelho-amarelo distrófico (Figura 45).

Os Planossolos háplicos possuem transição abrupta entre os horizontes A e B, detendo baixo potencial de permeabilidade. Na direção oeste do perímetro urbano, abrangem parte do pediplano sertanejo com grau acentuado de ondulação, o que pode intensificar a escoamento superficial. Barreto (2002) afirma que o lento processo de ocupação da faixa oeste da cidade pode ter sido influenciada pela restrita capacidade de infiltração da água, pois a composição natural inviabilizou a formação de aquíferos passíveis de serem explorados para atender às necessidades básicas de sobrevivência.

Os Argissolos vermelho-amarelo contêm o horizonte B textural, com baixo e/ou alto teor de argila e pouca fertilidade natural. Na porção sudeste, nas proximidades da BR-324, por exemplo, este solo ocupa expressiva área que, devido a sua composição argilosa, favorece a instalação de olarias para fabricação de telhas e tijolos, algo comum também nas proximidades das lagoas. Abrange parte significativa do tabuleiro, sendo locais planos e sujeitos a processos maciços de infiltração, o que viabiliza a formação superficial do lençol freático. Por serem solos ácidos, faz-se necessário realizar correções através da calagem, antes do cultivo, a fim de elevar o pH e aumentar a eficiência dos fertilizantes agrícolas (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 2013), pois mesmo pertencente ao perímetro urbano, as áreas de expansão guardam em si atividades tipicamente rurais. Ressalta-se que a infraestrutura urbana alcançou, de modo significativo, os Argissolos, o que pode ter ocasionado a diminuição da recarga das águas subterrâneas.

Nas proximidades do rio Jacuípe, em áreas de relevo ondulado, situam-se os Chernossolo háplico. A alta saturação e o horizonte A chernozêmico, permitem diferenciá-lo do horizonte B. Com baixo potencial agrícola, este solo favoreceu a instalação de pastagem, algo que vem diminuindo no perímetro urbano em meio a especulação imobiliária (Figura 23). Os Latossolos vermelho-amarelo distróficos ocupam trechos ao norte, sendo profundos, bem drenados e com alto estágio de intemperização. Apesar da pequena expressividade, representa o único solo em Feira de Santana com potencial para a agricultura. Esta, por sua vez, é exercida nos extremos do perímetro urbano devido à baixa ondulação do relevo.

Figura 45 - Tipologia dos solos de Feira de Santana - BA



A cobertura vegetal é composta pela caatinga arbórea e arbustiva, de espécies variadas, a exemplo da favela (*Cnidocolus phyllacanthus*), imburana (*Commiphora leptophloeos*), mandacaru (*Cereus jamacaru*), xiquexique (*Pilosocereus polygonus*), dentre outras. As mudanças sazonais que ocorrem na região atuam de forma limitante no afloramento da vegetação, alterando as taxas de acumulação de biomassa. Todavia, a característica preponderante da caatinga é a capacidade de adaptar-se aos períodos secos e florescer com bastante vivacidade nos períodos de chuva. Na faixa sudeste, no limite entre o perímetro urbano e o distrito de Humildes, percebe-se a transição vegetacional entre a caatinga e a mata atlântica. Assim como a formação xerófila, esses remanescentes florestais passam por intenso processo de desmatamento, tanto em decorrência da agropecuária quanto do avanço da mancha urbana.

Santos (2004) afirma que a vegetação constitui um elemento natural muito sensível às nuances da paisagem, reagindo de forma distinta e rápida a qualquer variação. Seu estudo é de suma importância no reconhecimento das condições naturais e, sobretudo das influências sociais que podem interferir na dinâmica do sistema. O modelo implementado de urbanização tem recorrido e conduzido iniciativas que não só alteram o sistema natural como também geram impactos distintos na qualidade urbana. A substituição das superfícies naturais por pavimentos (ruas, passeios, pátios, dentre outros) dificulta a infiltração da água e limita o reabastecimento dos aquíferos. Tucci (2007) destaca que o próprio ciclo hidrológico passa por alterações com o avanço da mancha urbana, afetando o balanço hídrico previamente existente. Conforme autor, a identificação de áreas impermeáveis constitui em um dos principais indicadores hidrológicos vinculados na relação infiltração-escoamento-inundação.

Por considerar a vegetação enquanto termômetro das questões ambientais no espaço urbano, optou-se em analisá-la para compreender a abrangência de possíveis espaços permeáveis que podem facilitar o processo de infiltração das águas pluviais. Para isso, recorreu-se ao NDVI das imagens Planet. Este índice foi parametrizado em cenas Planet do período seco (dezembro de 2019) e chuvoso (junho de 2020). Tal procedimento levou em consideração o processo adaptativo da vegetação caatinga, pois esta rebrota com bastante vivacidade após a época de estiagem. A simples interpretação visual das cenas, por meio da composição RGB 432, deixa nítida tal comportamento e relevância em considerá-la (Figura 46; Figura 47).

O índice de vegetação gerado para Feira de Santana variou entre 0 a 1,00 (Figura 48; Figura 49). Após teste, esse intervalo foi subdividido em quatro classes, as quais foram identificadas, nomeadas e quantificadas de acordo com as suas características, tanto para o período seco quanto para o chuvoso. Apesar da comparação entre o comportamento sazonal de cada classe, ressalta-se que não há uma relação linear entre elas, pois todas as classes interagem

entre si, podendo aumentar ou diminuir conforme o comportamento da outra em meio a dinâmica sistêmica. Por avaliar o índice de biomassa, o NDVI não diferencia os corpos hídricos, as rodovias e as áreas urbanas, sendo necessário identificá-las e agrupá-las entre as classes. No geral, a biomassa do perímetro urbano está bastante comprometida. Por esta razão, optou-se em desconsiderar uma nomenclatura associada à ótima ou excelente biomassa.

Tabela 9 - Índice de vegetação de Feira de Santana - BA

Índice do NDVI	Nomenclatura das classes	% período seco	% período chuvoso
0,00 a 0,40	Ausência de biomassa	19 (88,5 km ²)	15 (69,2 km ²)
0,41 a 0,50	Pouquíssima biomassa	6 (26,2 km ²)	8 (37,7 km ²)
0,51 a 0,70	Pouca biomassa	58 (272,6 km ²)	53 (247,7 km ²)
0,71 a 1,00	Boa biomassa	17 (79,2 km ²)	24 (112,2 km ²)

Elaboração: Laerte Dias, 2022

Figura 46 - Cenas Planet do período seco de Feira de Santana - BA (dezembro 2019)

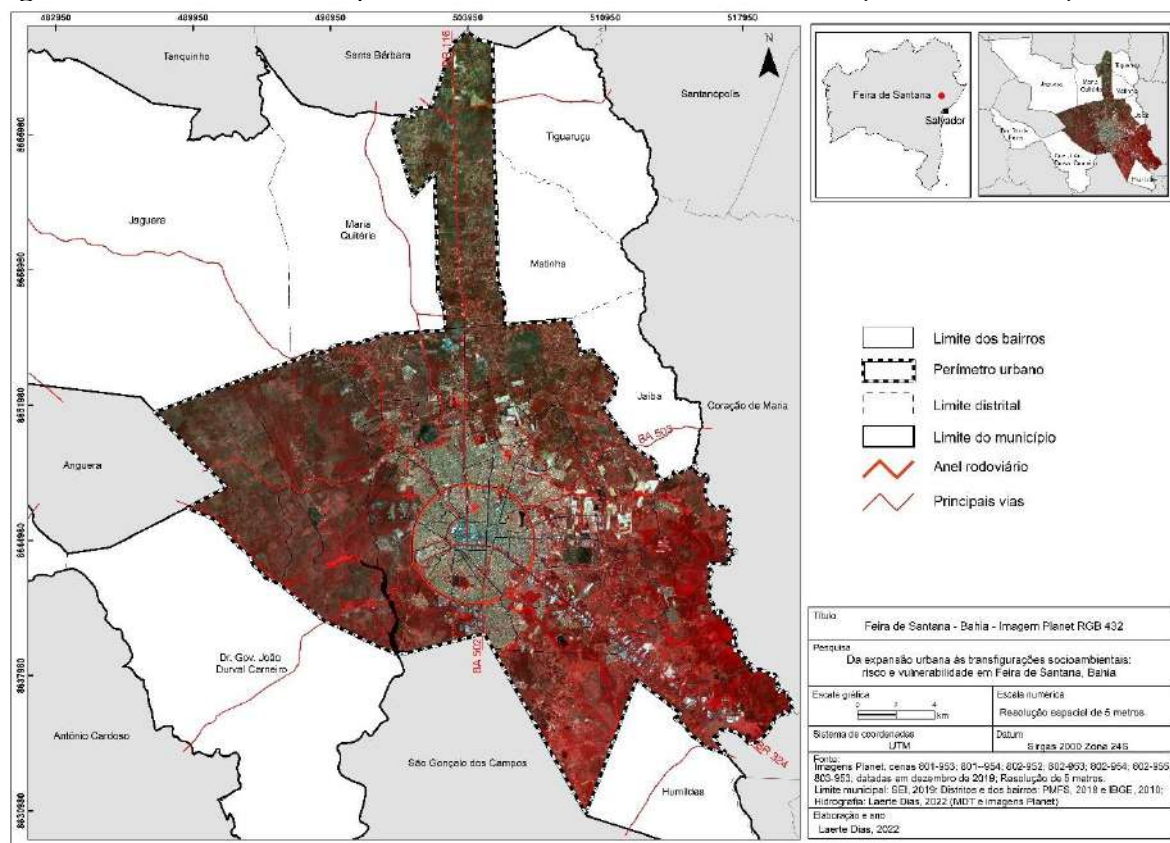


Figura 47 - Cenas Planet do período chuvoso de Feira de Santana - BA (junho 2020)

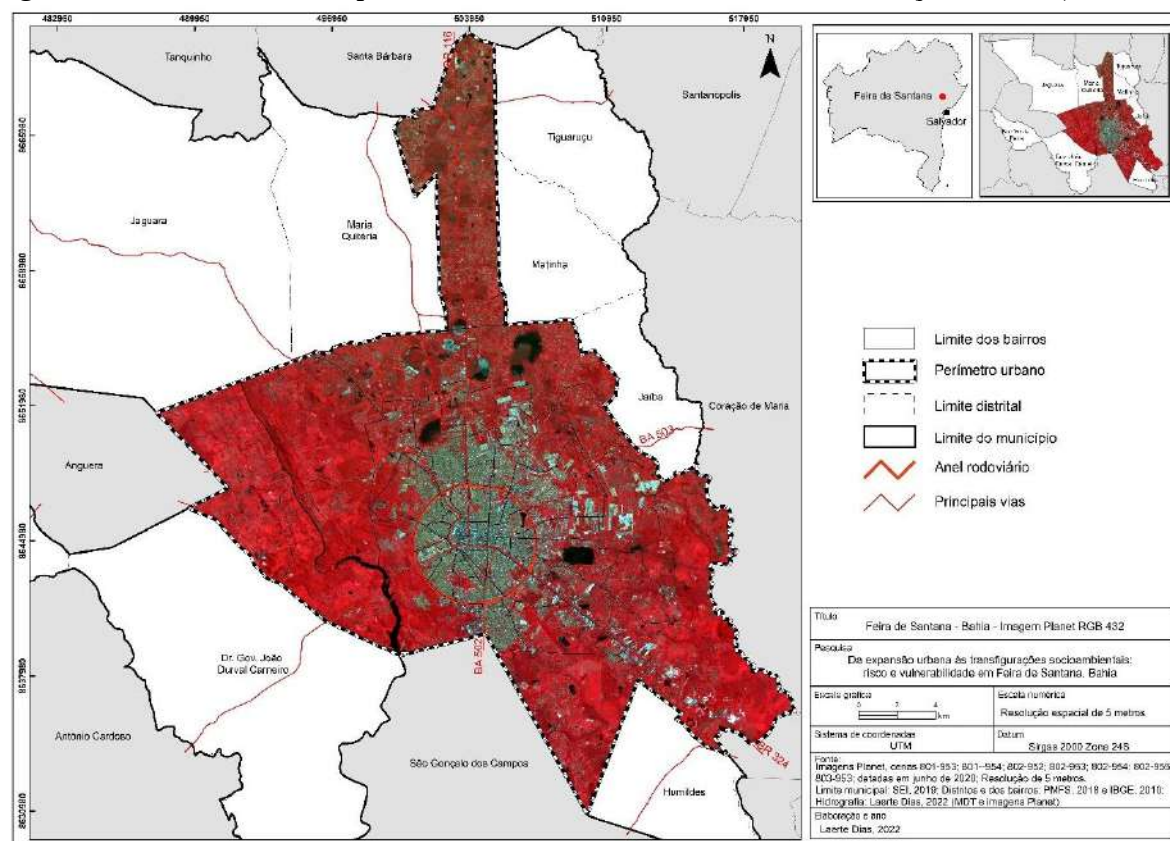


Figura 48 - Índice de Vegetação do período seco de Feira de Santana – BA (dezembro 2019)

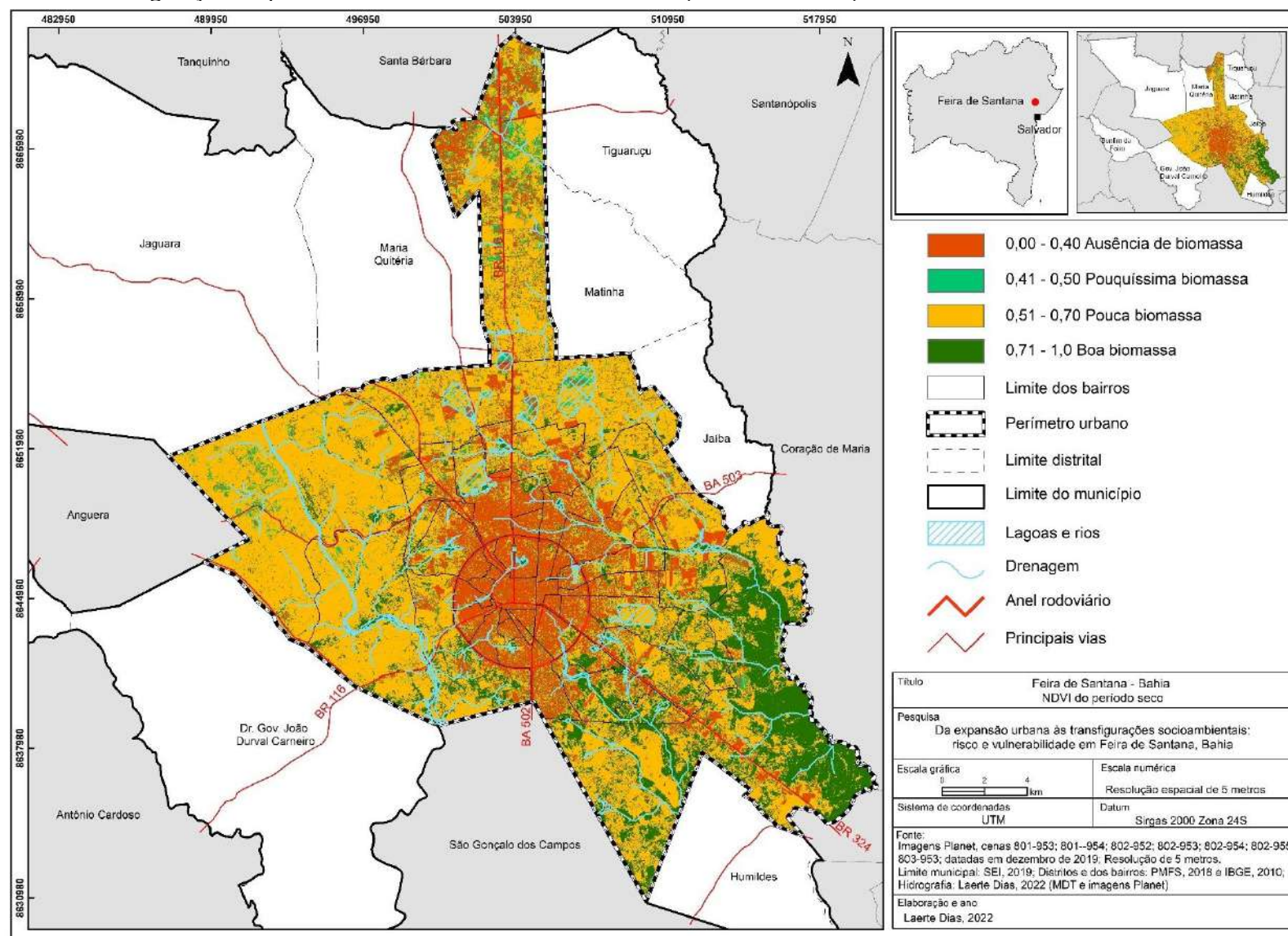
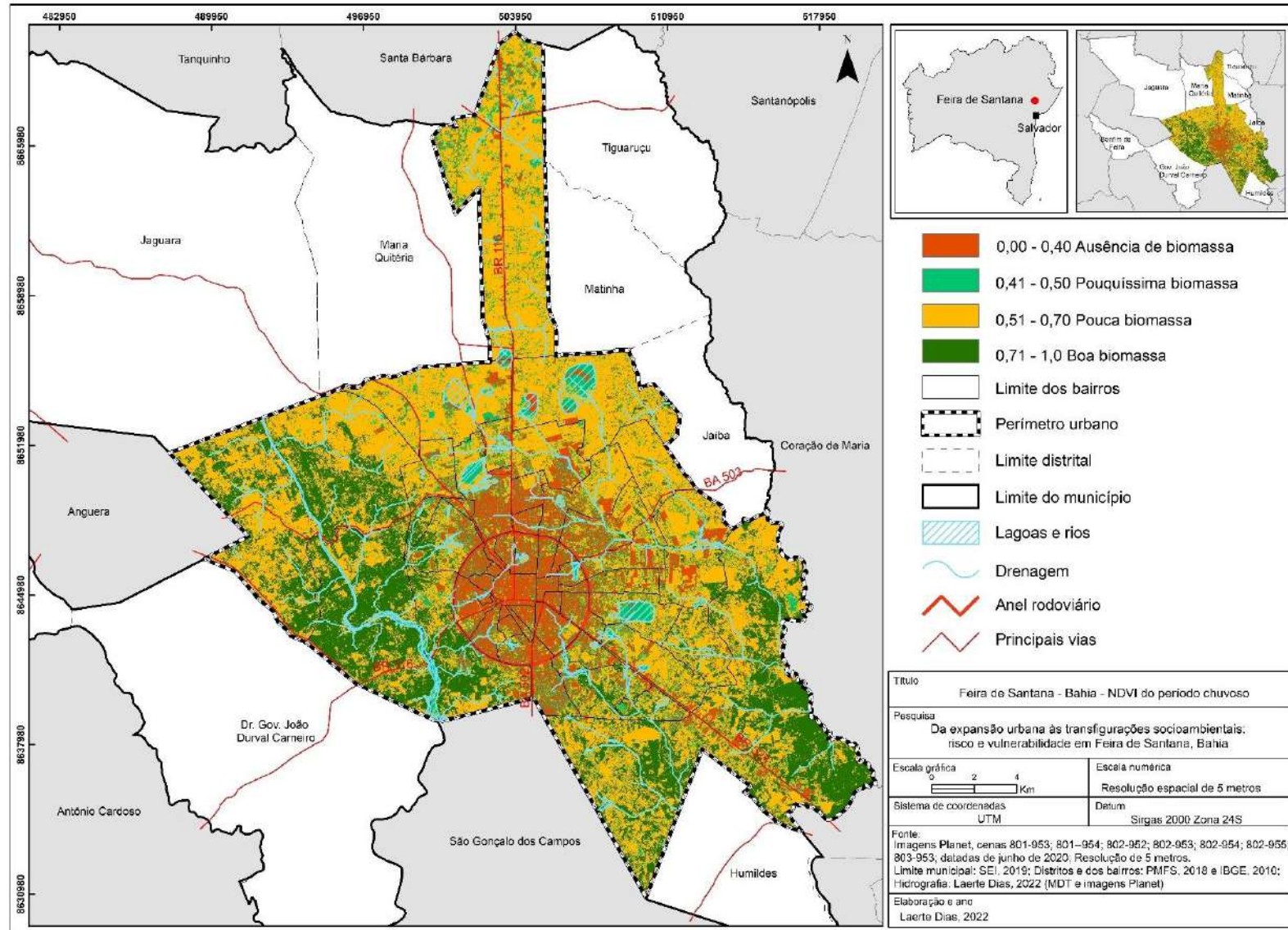


Figura 49 - Índice de Vegetação do período chuvoso de Feira de Santana - BA (junho 2020)



A ausência de biomassa (0 a 0,4) corresponde à superfície impermeável decorrente da infraestrutura urbana. Na estação seca representa 19% , diminuindo para 15% na época chuvosa. A diminuição do percentual está correlacionada à maior presença das águas pluviais na superfície e da pequena cobertura vegetal onde, a priori, só havia solo exposto. Tal classe corresponde aos locais de menor infiltração e de maior escoamento superficial que, por sua vez, depende das obras de drenagem urbana.

A pouquíssima biomassa (0,41 a 0,50) está associada à presença dos corpos hídricos. Durante as chuvas, ocorre a acumulação das águas pluviais que abastecem as lagoas, os rios e os riachos. Em decorrência desse acúmulo, esta classe eleva seu percentual de 6% (26,2 km²) para 8% (37,7 km²) na época de cheia. Ao longo da estiagem, a diminuição da lâmina d'água na superfície faz com que parte dessa classe seja incorporada à pouca biomassa (0,51 a 0,70), pois são substituídas pelas gramíneas. Algo particular ocorreu na lagoa do Prato Raso, no centro urbano, o intenso processo de eutrofização inviabilizou a identificação da lâmina d'água pelo sensor. Logo, no período seco, a lagoa foi classificada como ambiente de boa biomassa, já no período chuvoso passou a incorporar a classe pouca biomassa, pois a presença da água alterou, mesmo que a priori, o comportamento da vegetação (Figura 50).

A pouca biomassa (0,51 a 0,70), destaca-se nos dois períodos pela maior abrangência espacial, ou seja, 58% durante as mínimas pluviométricas (272,2 km²) e 53% nas máximas (247,7 km²). Nesta classificação, pode-se incluir usos associados a agricultura e a pecuária. A modificação mais expressiva ao longo dos períodos ocorre na porção oeste, especialmente no entorno do rio Jacuípe (Figura 51). Na estação chuvosa, este espaço amplia sua biomassa, seja pelo maior afloramento da vegetação rasteira, seja pela vividez da caatinga arbórea e arbustiva. Em campo, percebeu-se a carência de mata ciliar e a maior suscetibilidade aos agentes erosivos, sobretudo pelo elevando índice de declividade. Destaca-se também que o aumento do nível da água pode encobrir parte da superfície no entorno dos rios e das lagoas (Figura 52), o que pôde contribuir para aumentar o percentual da classe de pouquíssima biomassa (0,41 a 0,50).

Figura 50 - Vegetação na lagoa do Prato Raso em Feira de Santana



Fonte: Laerte Dias, 2021 – Trabalho de campo no período seco (27/09/2021). As fotos A e B destacam um trecho da lagoa do Prato Raso, as margens da Avenida José Falcão da Silva no bairro Baraúnas. Ambas demonstram a eutrofização da lagoa em decorrência dos diversos tipos de ocupação e descarte dos resíduos.

Figura 51 - Vegetação no entorno do Rio Jacuípe em Feira de Santana



Fonte: Laerte Dias, 2021 – Trabalho logo após o período de chuvas (25/08/2021). A foto destaca as margens do Rio Jacuípe, nas proximidades da BR 116 sul. À direita encontra-se parte da ocupação da Vila Fluminense “Alphavela” no bairro Vale do Jacuípe. No fundo da imagem, temos um pequeno exemplo do processo de desmatamento e área de pastagem. Na parte esquerda da imagem, encontra-se a parte mais densa da vegetação caatinga.

A classe boa biomassa (0,71 a 1,0) ocupa pontos isolados do espaço urbano consolidado (praças, parques, dentre outros). Na faixa sudeste, há também maior índice de biomassa, mesmo durante a estiagem (Figura 48). Tal comportamento pode ser justificado pelo maior teor de umidade proveniente do oceano que, além de auxiliar na permanência da biomassa verde, também é aproveitado para o plantio de eucalipto (Figura 53). Durante o baixo índice pluviométrico, temos 17% (79,2 km²) desta classe, já na época chuvosa, há o aumento de 7%, chegando a ocupar 112,2 km².

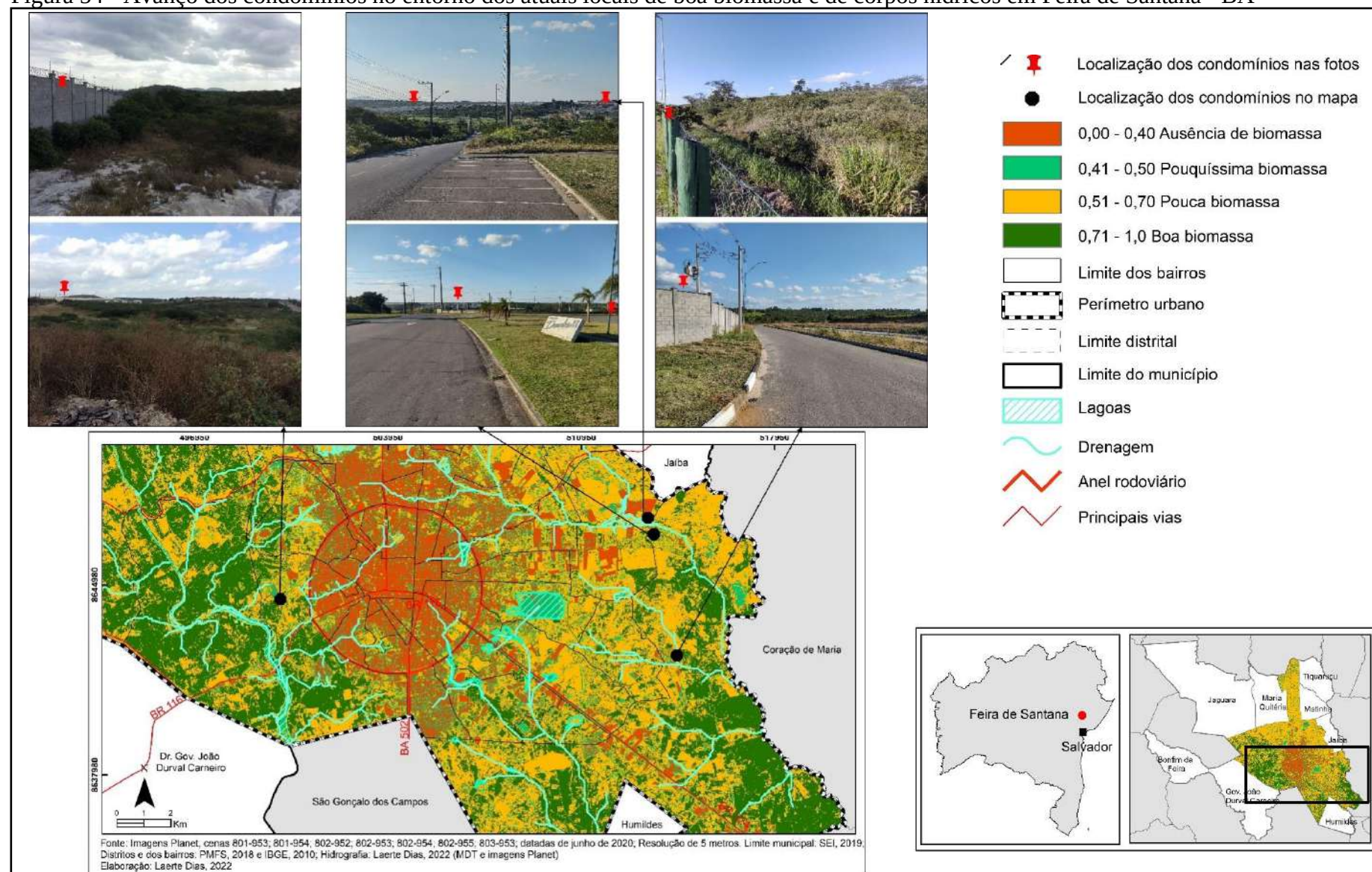
Figura 53 - Plantio de eucalipto no entorno da vegetação caatinga em Feira de Santana - BA



Fonte: Laerte Dias, 2021 – Trabalho de campo após o período chuvoso (25/08/2021). Foto a - plantação de eucalipto nas proximidades do condomínio Residencial Damha II. Foto b – Caatinga arbórea-arbustiva no entorno do condomínio Brisas Ville. Nos dois casos, tratam-se de espaços apontados como de prioridade para expansão urbana.

Percebe-se que o avanço da mancha urbana conduz à substituição gradativa da vegetação e reduz o potencial de absorção da água. Em campo, ficou ainda mais notório o avanço dos condomínios residenciais em torno dos espaços com boa biomassa e com corpos hídricos, sendo estes apontados pelo PDDU como os de prioridade a expansão da mancha urbana, o que requer estratégias de planejamento e monitoramento (Figura 54).

Figura 54 - Avanço dos condomínios no entorno dos atuais locais de boa biomassa e de corpos hídricos em Feira de Santana - BA



7.2 Suscetibilidade às inundações e alagamentos

Para integrar os diferentes dados biofísicos de Feira de Santana, optou-se pela sistematização por meio da lógica *fuzzy*. Trata-se da obtenção de resultados que levam em consideração os aspectos transicionais entre as classes, ou seja, estão desvinculados da lógica booleana baseado em apenas duas possibilidades (sim/não). Dentre os operadores utilizados no *fuzzy*, buscou-se aquele que evita a representação de cenários otimistas e pessimistas da realidade. Assim, recorreu-se ao operador gamma que é definido pelo produto algébrico *fuzzy* e pela soma algébrica *fuzzy*⁴⁹.

Apesar das contribuições metodológicas utilizadas por diferentes autores ao longo do processo de ponderação e definição dos pesos atribuídos para cada classe dos componentes biofísicos, tais como, Lobão (2010), Almeida, (2010), Nascimento e Dominguez (2009), Crepani *et al.* (2001) e Tucci (2007), é importante ressaltar que cada local possui dinâmica própria e que os valores atribuídos a determinado espaço nunca serão os mesmos empregados a outros, pois mesmo com características semelhantes é preciso levar em consideração o tipo de suscetibilidade, o nível de detalhamento, o grau de magnitude e os atributos que podem desencadear tais condições.

No intuito de definir os membros *fuzzy*, utilizou-se a seguinte questão: até que ponto as características de determinado componente contribuem na concentração de água capaz de intensificar a ocorrência das inundações e dos alagamentos? Com base nesta, na literatura e no contexto de Feira de Santana, tornou-se possível testar, avaliar e definir graus de suscetibilidade com base nos aspectos de altitude, de declividade e no NDVI do período chuvoso. Os dados sobre a estrutura geológica e de solo não foram incorporados à modelagem, pois o baixo nível de detalhamento inviabilizou a aquisição de resultados que dialogassem com a realidade local.

A altitude contribui na identificação de locais passíveis ao acúmulo de água. No geral, os locais de menor elevação tendem a concentrar água por maior período de tempo. Assim, quanto menor a altitude, maior a incidência de concentração hídrica. A Tabela 10 explicita essa classificação.

⁴⁹ Expresso pela função $m = (\text{soma algébrica fuzzy})_g \times (\text{produto algébrico fuzzy})_{1-g}$. O valor da constante g pode variar de 0 (zero) a 1 (um). Com esse operador, o grau de importância foi definido atribuindo-se o valor 0,8 ao expoente ' g ', afim evitar uma visão distorcida da realidade.

Tabela 10 - Membros fuzzy atribuídos à altitude de Feira de Santana - BA

Altitude (m)	Membros fuzzy	Critério
> 260	0,2	Diminuição do acúmulo de água
242 - 259	0,3	
232 - 241	0,4	
221 - 231	0,5	
209 - 220	0,6	
193 - 208	0,7	
176 - 192	0,8	
160 - 175	0,9	
141 - 159	1,0	
114 - 140	1,0	Maior acúmulo de água

Elaboração: Laerte Dias, 2021

A declividade permite avaliar o grau de inclinação do terreno em relação ao plano horizontal. Por meio desta, define-se o fluxo hídrico e a intensidade do escoamento superficial. Além disso, o grau de declividade marca o predomínio de processos acumulativos, uma vez que é mais difícil que haja acumulação em declives acentuados (CAVALCANTI, 2014). Para as pesquisas que analisam o movimento de massa, os locais de maior declividade indicam a suscetibilidade aos processos erosivos que podem intensificar o risco de deslizamento. Entretanto, para identificar os locais passíveis às inundações e alagamentos, faz-se necessário considerar que o maior grau de declividade representa o menor acúmulo superficial de água, mesmo sendo estes propícios a ocorrência das enxurradas. Para a realidade de Feira de Santana, em que predominam feições aplainadas, a possibilidade de concentração hídrica superficial é ainda maior.

Com base na classificação adotada na Figura 44, os membros *fuzzy* foram organizados em ordem crescente, considerando que, quanto maior o grau de declividade, menor a concentração de água, como destacado na Tabela 11.

Tabela 11 - Membros fuzzy atribuídos à declividade de Feira de Santana - BA

Declividade (°)	Nomenclatura	Membros fuzzy	Critério
6,1° a 15,0°	Ondulação acentuada	0,2	Maior escoamento e menor acúmulo de água
4,1° a 6,0°	Ondulado	0,4	
2,1° a 4,0°	Suavemente ondulado	0,6	
1,1° a 2,0°	Plano	0,8	
0° a 1°	Muito plano	1,0	Menor escoamento e maior acúmulo de água

Fonte: Figura 44

Elaboração: Laerte Dias, 2022

O NDVI do período chuvoso (Figura 49), tornou-se o principal componente na identificação de locais suscetíveis aos processos de inundação e alagamento da área urbana. A partir dele foi possível inferir os dois principais indicadores hidrológicos de urbanização

indicados por Tucci (2007), ou seja, a área de impermeabilidade e o tempo médio de concentração.

A presença da vegetação indica maiores chances de infiltração das águas pluviais, comum em locais de parques e de baixa densidade habitacional. Nesses espaços, o tempo de concentração da água tende a diminuir caso o sistema natural esteja em equilíbrio dinâmico. Porém, com o avanço da mancha urbana, aumenta-se a concentração das superfícies impermeáveis em decorrência da pavimentação e das construções. A água que precipita nestas superfícies desloca-se rapidamente para jusante e torna-se dependente das obras de drenagem urbana, do contrário, os efeitos podem ser catastróficos. A Figura 55 destaca o balanço hídrico nos espaços urbanos e deixa notório a relevância da vegetação, não apenas enquanto redutoras das águas superficiais, mas também como essenciais à qualidade do ar por meio da evapotranspiração.

Figura 55 - Balanço hídrico associado à vegetação no espaço urbano



Fonte: Schueler, 1987

Os membros *fuzzy* foram atribuídos ao índice de vegetação conforme o teor de biomassa do período chuvoso. Quanto maior for o índice de biomassa, maior tende a ser a capacidade de permeabilidade da água, como destacado na Tabela 12. Desta maneira, os membros derivados da Figura 49 variaram de 0,2 a 1,0. O aumento gradativo dos pesos representa menor quantidade de biomassa verde e maior abrangência da mancha urbana.

Tabela 12 - Membros fuzzy atribuídos ao NDVI do período chuvoso de Feira de Santana - BA

Declividade (°)	Nomenclatura	Membros fuzzy	Critério
0,71 a 1,00	Boa biomassa	0,2	Maior permeabilidade
0,51 a 0,70	Pouca biomassa	0,5	
0,41 a 0,50	Pouquíssima biomassa	0,8	
0,0 a 0,40	Ausência de biomassa	1,0	
			Menor permeabilidade

Fonte: Figura 49

Elaboração: Laerte Dias, 2022

A integração entre os dados de altitude, de declividade e do NDVI (período chuvoso), possibilitou a geração do modelo de suscetibilidade ao acúmulo de água (Figura 56). Para validá-lo, além dos trabalhos de campo, utilizou-se os pontos de alagamento, transbordamento e inundação apontados no Plano Diretor de Drenagem e Manejo de Água Pluviais Urbanas do Município de Feira de Santana (FEIRA DE SANTANA, 2020b). Tendo por base a classificação por quebras naturais e a leitura do histograma, foram feitos diversos testes. Assim, criou-se uma nomenclatura capaz de destacar as classes com menor e maior grau de suscetibilidade (Tabela 13).

Tabela 13 - Suscetibilidade à inundação/alagamento em Feira de Santana - BA

Classe	Nomenclatura	Km ²	%
0,25 a 0,50	Suscetibilidade muito baixa	12,6	3
0,51 a 0,60	Suscetibilidade baixa	51,8	11
0,61 a 0,70	Suscetibilidade moderada	167,8	36
0,71 a 0,80	Suscetibilidade elevada	152,9	33
0,81 a 1,00	Suscetibilidade muito elevada	80,0	17

Elaboração: Laerte Dias, 2022

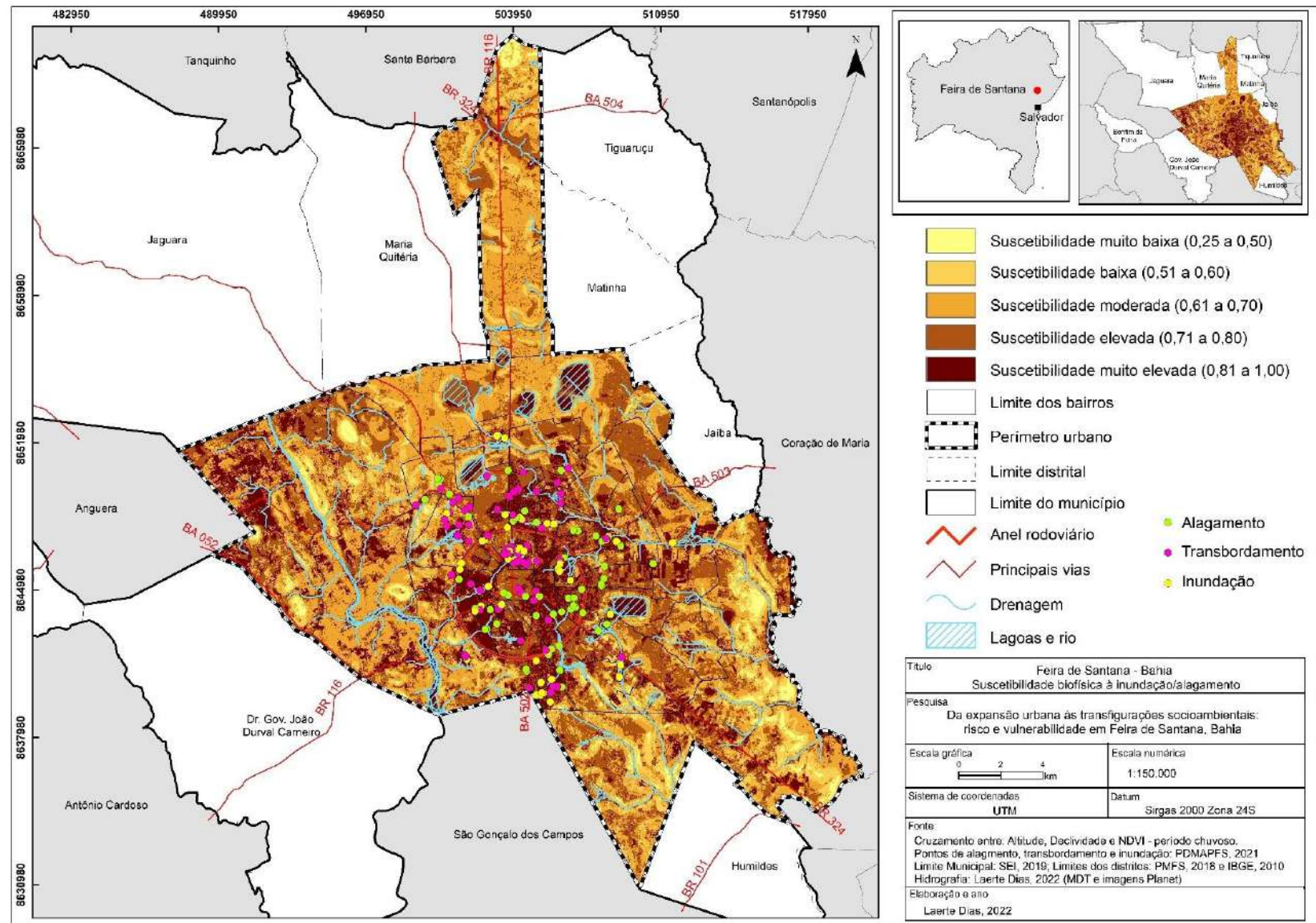
As classes muito baixa e baixa suscetibilidade ocorrem, especialmente, fora do urbano consolidado, porém, nos espaços prioritários ao crescimento da mancha urbana. Tratam-se de locais com baixo ou nenhum processo de impermeabilização do solo, em que o afloramento da vegetação desponta em épocas chuvosas. Ter menor grau de suscetibilidade não significa a presença de espaços aptos ou propícios à ocupação de maneira arbitrária. Mesmo sendo as classes com os menores percentuais, ou seja, 3% (12,6 km²) e 11% (51,8 km²), respectivamente, percebe-se a presença de rios e de vegetação (caatinga e de floresta secundária) que podem ser preservados, sobretudo, por estarem situados onde a mancha urbana pouco avançou. Além disso, pode-se incluir, nessas classes, os lugares de maior declividade e de acentuado escoamento superficial. Logo, apesar de atenuarem a concentração de água pluvial, estas classes podem indicar áreas vulneráveis às enxurradas e aos processos erosivos responsáveis pelo deslizamento, especialmente na porção oeste da cidade, no entorno do rio Jacuípe.

A moderada suscetibilidade é a classe de maior expressividade, correspondendo a 167,8 km², ou seja, 36% do perímetro urbano. Abrange espaços de relevo plano a suavemente ondulado, com pouca biomassa verde mesmo em períodos de chuva. Compõem, sobretudo, os locais de prioridade para expansão urbana, mas que atualmente são preenchidos por extensas pastagens. Nesses espaços, o processo de infiltração é dependente das características litológicas e geomorfológicas, pois o baixo teor de biomassa aumenta o tempo de concentração da água na superfície.

Metade do espaço analisado corresponde às suscetibilidades elevada e muito elevada, sendo 33% e 17%, respectivamente. Em ambos os casos, nota-se a impermeabilidade do solo em decorrência da mancha urbana. A saturação na rede natural de drenagem potencializa o grau de exposição aos agravos climáticos, especialmente nos domínios das lagoas. Todos os bairros consolidados estão inseridos nestas classes, o que realça a forte tendência aos efeitos negativos em meio às máximas pluviométricas. Os pontos de alagamentos, transbordamentos e inundações, destacados pelo PDMAPFS, corroboram com tal perspectiva, uma vez que todos situam-se nas duas classes de maior suscetibilidade. Das localidades apontadas como propícias às inundações no referido documento, 95% estão inseridas na suscetibilidade muito elevada.

O PDMAPFS concentra suas análises nos espaços centrais da cidade. Este não abrange o perímetro prioritário para expansão urbana. A integração dos mapas, por outro lado, realça a presença de locais naturalmente favoráveis ao acúmulo de água para além do urbano consolidado. Essa característica mostra-se eficaz no subsídio às políticas de planejamento urbano, com o intuito de preservar o ambiente natural e direcionar medidas eficazes de ocupação sem o risco associado às enchentes. Por ser a rede de drenagem um dos principais vetores de acúmulo de água, optou-se, a seguir, por analisá-la a partir das bacias hidrográficas que compõem o recorte espacial aqui delimitado.

Figura 56 - Suscetibilidade biofísica à inundação/alagamento em Feira de Santana - BA



7.3 As águas de Santana: perigo no entorno dos corpos hídricos

Os recursos hídricos em Feira de Santana já foram símbolos de referência e de riqueza em meio ao sertão. Tanto as águas superficiais quanto as subterrâneas supriram, por décadas, os feirenses e os não feirenses. Santana dos Olhos d'Água, era assim chamada a feira livre que ocorria no início do século XVIII, nome que fazia referência à padroeira da cidade e ao patrimônio hídrico formado pelas nascentes, lagoas e aquíferos. Construir domicílios próximos aos mananciais hídricos era garantia de acesso a água para suprir as necessidades básicas de sobrevivência, afinal o fornecimento estatal por rede de tubulação só passou a ocorrer na década de 1950, todavia, de forma lenta e seletiva. O crescimento da cidade e o avanço da mancha urbana, sobretudo a partir de 1960, fizeram com que parte dos corpos hídricos fossem sufocados pelo processo de ocupação, tanto de modo indiscriminado, como induzidos pela simbiose capital imobiliário e Estado. A natureza não foi apenas suprimida do nome inicial da cidade, mas também da realidade de muitos habitantes da atual Feira de Santana.

Em levantamento realizado pela SEMMAM em 2021, estima-se que, em apenas três décadas, 60 lagoas desapareceram no município. Pindoba, Salgada, Subaé, Grande, Prato Raso e Chico Maia fazem parte das mais de 100 lagoas que já existiram na cidade (Figura 57), sendo, porém, as poucas que ainda podem ser citadas como exemplos de persistência em meio as mudanças promovidas pelo modelo de crescimento urbano. Lagoas e riachos ocupados por famílias carentes, empresas de grande porte, condomínios populares e de alto padrão. Todos expostos à riscos que, porém, atingem com maior intensidade os grupos sociais excluídos dos primores da técnica.

Figura 57 - Lagoa Tanque da Nação em 1940 e a imagem de satélite da região em 2022 - Feira de Santana



Na imagem da esquerda está a Lagoa Tanque da Nação, nos anos 40, quando havia grande espelho d'água. Era utilizado por lavadeiras e para banho. Disponível em: <https://www.feiradesantana.ba.gov.br/memorialdafeira>. Na imagem a direita, encontra-se a visão atual do mesmo lugar, captada pelo Google Earth em 2022. Elaboração: Laerte Dias, 2022

A concentração natural de corpos hídricos no espaço urbano de Feira de Santana advém do sistema biofísico da região. Na faixa dos tabuleiros interioranos, encontram-se as depressões reconhecidas pelo acúmulo de água que dão origem às lagoas. Estas, de aspectos variados, oscilam seu comportamento em decorrência dos períodos secos, dos meses chuvosos, da estrutura litológica e do grau de interferência humana. A superficialidade do lençol freático conduz o afloramento de nascentes e gera uma dinâmica particular nas lagoas.

Almeida (1992), ao descrever o sítio urbano de Feira de Santana, afirma que há lagoas embutidas exclusivamente no substrato cristalino, outras no substrato sedimentar e outras de caráter misto, ou seja, nas duas estruturas. Tais características influenciam na permanência ou não da água na superfície, no afloramento de nascentes, no teor de infiltração e recomposição do lençol freático.

Ainda com base no autor supracitado, ao longo do período seco, a lâmina d'água das lagoas, situadas em terrenos sedimentares, tende a desaparecer. Com isso, as depressões expõem parte do material presente no fundo, o que submete o solo às elevadas temperaturas capazes de intensificar a formação das chamadas fendas de dissecação. Na estação chuvosa, com a diminuição do processo de evaporação, as lagoas recuperam a lâmina d'água e retornam às condições de ambiente úmido. As pequenas fendas passam lentamente a auxiliar no reabastecimento do lençol freático. Logo, “o nível das lagoas que, na estação seca, encontrava-se em posição inferior ao nível freático, assume posições mais elevadas, invertendo a relação fluxo lagoa/água subterrânea, passando a lagoa a alimentar o lençol subterrâneo” (ALMEIDA, 2000, p. 12). Essa situação está retratada na Figura 58 e pode variar conforme a base de sustentação, porém, aplica-se a diversas lagoas do perímetro urbano. As formadas por substrato rochoso tendem a manter a presença da água ao longo de todo o ano.

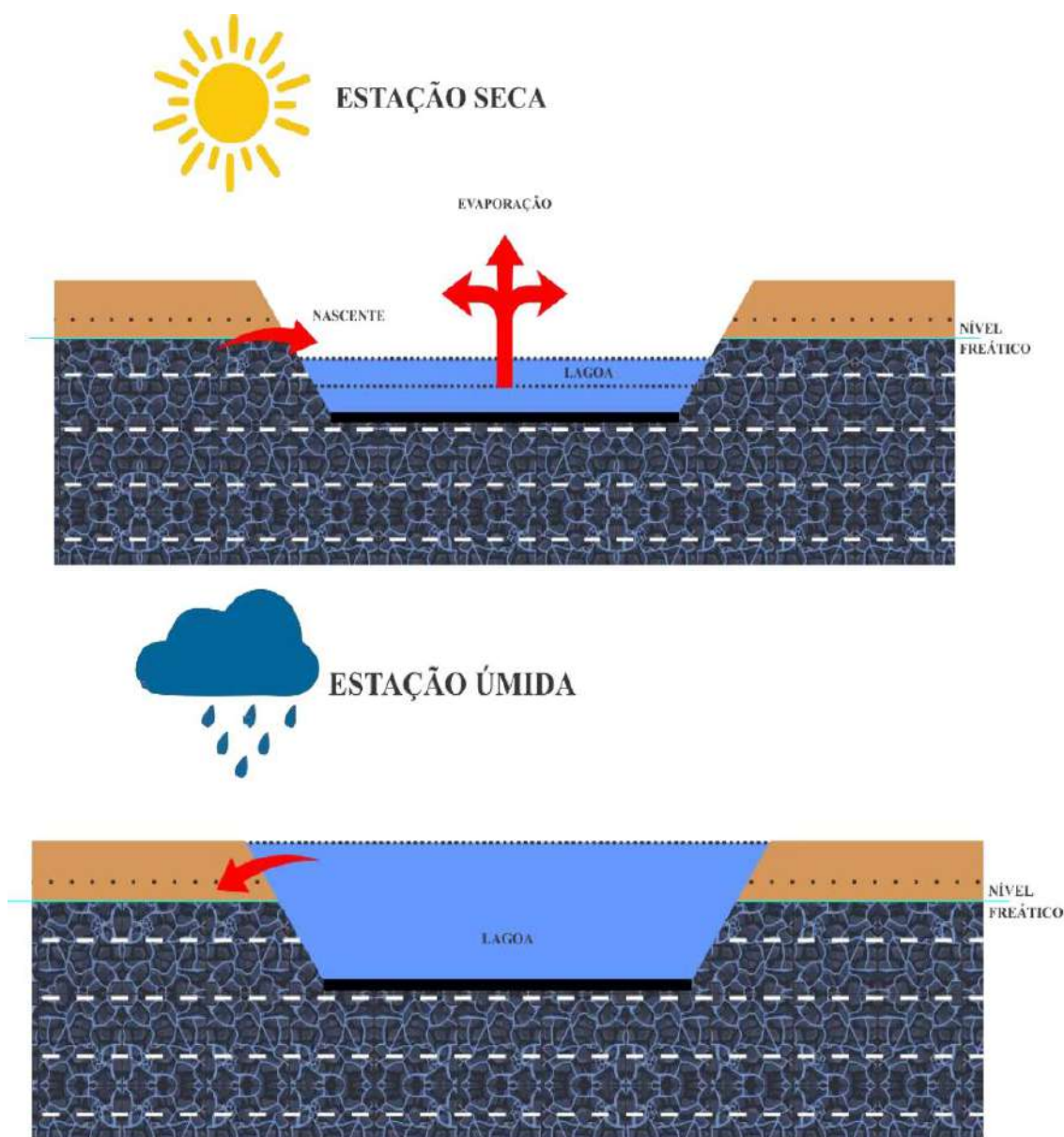
Impermeabilizar o solo no entorno das lagoas compromete a reposição do lençol freático e aumenta a concentração da água superficial, o que significa maiores índices de inundação e alagamento. A proteção do entorno dos mananciais hídricos segue os critérios estipulados pela Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012 e da Lei nº 14.285, de 29 de dezembro de 2021. A partir desta e das leis municipais⁵⁰, o PDDU de Feira de Santana considera as lagoas do município como Áreas Sujeitas a Regime Específico (ASRE)⁵¹ na subcategoria das Áreas de Proteção de

⁵⁰ Lei nº 1.615/92; Lei nº 41/2009; Lei nº 120/2018

⁵¹ Define-se como espaços públicos ou privados, dotados de atributos materiais e/ou simbólicos relevantes do ponto de vista ambiental e/ou cultural, significativos para o equilíbrio e o conforto ambiental, para a conservação da memória local, das manifestações culturais para a sociabilidade no ambiente urbano. Está subdividido em: Áreas de Proteção de Recursos Naturais (APRN) e Áreas de Proteção Cultural e Paisagística (APCP).

Recursos Naturais (APRN)⁵². Protegê-las não significa distanciá-las do contato humano, pelo contrário, é entender que sua preservação contribui para o microclima local, para a preservação do sistema ecológico e para diluir os desastres em meio às máximas pluviométricas. As lagoas e os riachos são reservatórios naturais das águas pluviais, a ocupação e as demais ações de aterramento reduzem a capacidade de armazenamento e ampliam os processos periódicos de transbordamento capazes de intensificar as enxurradas e as inundações.

Figura 58 - Modelo hidrodinâmico das lagoas de Feira de Santana - BA



Fonte: Almeida (1992)

Elaborado e adaptado por: Araújo (2019)

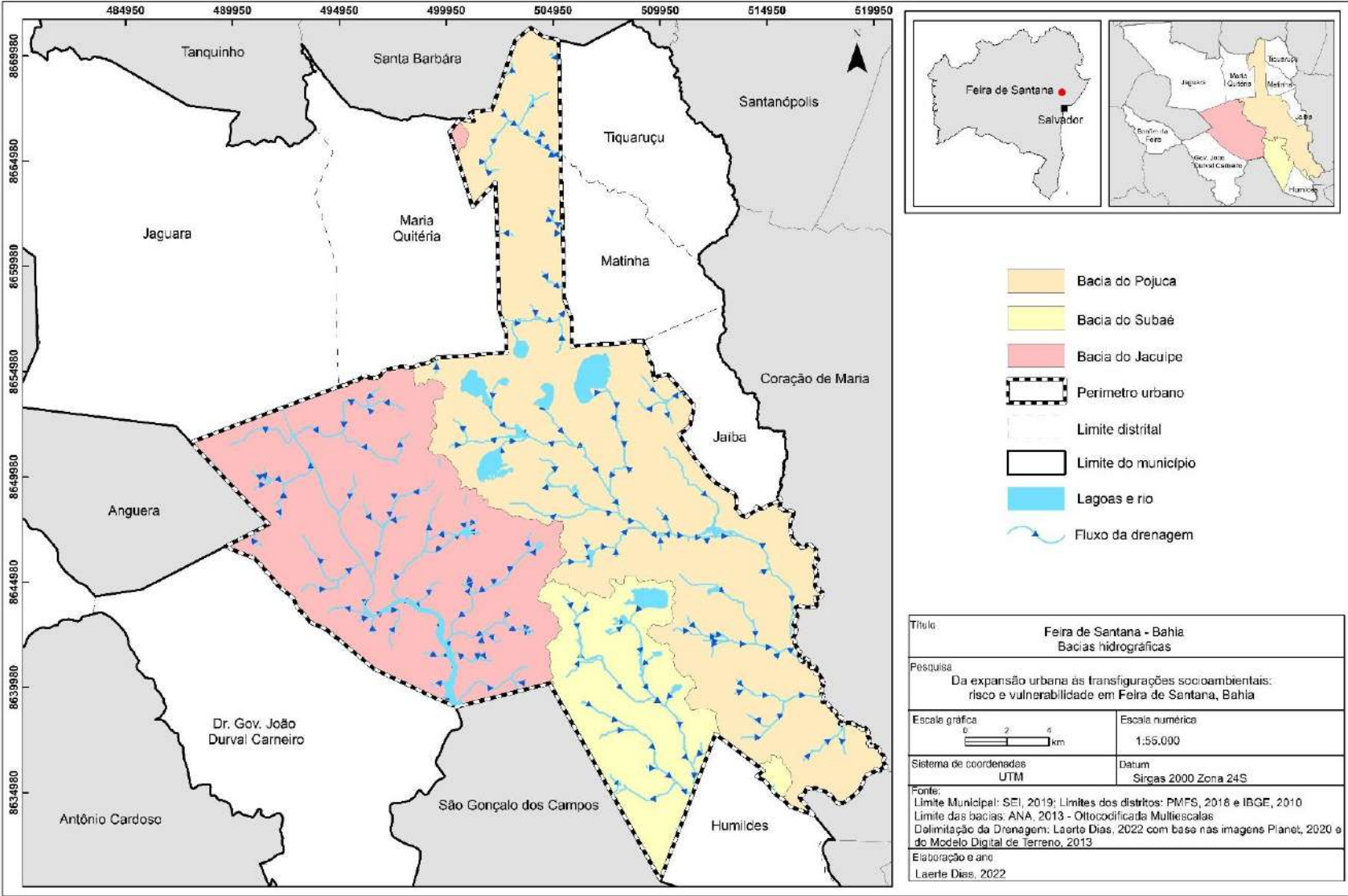
⁵² São destinadas à conservação de elementos naturais significativos para o equilíbrio e o conforto ambiental urbano.

A rede de drenagem do município é formada pelas bacias hidrográficas do Recôncavo Norte e do Paraguaçu. A primeira, de maior abrangência sobre o perímetro urbano, compõe duas sub-bacias⁵³, sendo elas, a do Pojuca e a do Subaé. A segunda, por sua vez, ocupa a faixa oeste e corresponde à sub-bacia do Jacuípe, sendo drenada, em sua maior parte, por rios intermitentes (Figura 59). As lagoas nas sub-bacias Pojuca e Subaé estão situadas no topo do tabuleiro e drenam suas águas para o rio Pojuca ou o rio Subaé. Já as lagoas da sub-bacia do Jacuípe estão na borda do tabuleiro e suas águas são conduzidas para o rio de mesmo nome.

Por ser os mananciais hídricos a principal fonte de concentração e acúmulo de água, optou-se em analisá-los a partir da suscetibilidade presente nas bacias hidrográficas do Pojuca, do Subaé e do Jacuípe.

⁵³ A pesquisa não faz distinção dos termos bacia, sub-bacias ou micro bacias, sendo estas tratadas unicamente como bacias hidrográficas. O termo aqui foi utilizado apenas para fornecer ao leito uma dimensão escalar. Na literatura há vastas discussões e divergências teórico-metodológica sobre o tema.

Figura 59 - Limite das bacias hidrográficas no contexto urbano de Feira de Santana - BA



a) Bacia Pojuca

Trata-se da bacia de maior abrangência da mancha urbana. Os tabuleiros interioranos, associados às demais características naturais, auxiliam no potencial de infiltração da água que abastece o lençol freático do município. Entretanto, os processos de ocupação vêm reduzindo essa permeabilidade, sendo possível identificar construções em locais que deveriam ser de proteção permanente. A referida bacia concentra parte significativa das lagoas do perímetro urbano e de alguns riachos intermitentes. Tabua, Pindoba, Berreca e Grande são exemplos de lagoas perenes. Com exceção da última, as demais vêm passando por intenso processo de eutrofização e ocupação no seu entorno.

Na bacia Pojuca, observa-se que a classe suscetibilidade muito baixa (2%) está concentrada na porção sudeste, em locais de maior altitude e elevada biomassa verde, oriunda principalmente da Mata Atlântica. O mesmo ocorre com a suscetibilidade baixa, pois esta contorna os limites da classe de menor índice (Figura 60; Tabela 14).

A suscetibilidade moderada é a de maior extensão entre as classes (38%), tendo ações gradativas de impermeabilização do solo, sobretudo em decorrência do relevo favorável às construções e as práticas de pastagens. Nota-se também que 35% da bacia (84,3 km²) possui suscetibilidade elevada e 13% muito elevada ao acúmulo das águas pluviais. A concentração destes índices se dá no perímetro urbano consolidado, especialmente em locais próximos às lagoas e aos riachos.

Tabela 14 - Suscetibilidade ao acúmulo de água pluvial na bacia hidrográfica do Pojuca em Feira de Santana

Classe	Nomenclatura	Km ²	% em relação a bacia
0,25 a 0,40	Suscetibilidade muito baixa	6,3	2
0,41 a 0,60	Suscetibilidade baixa	28,1	12
0,61 a 0,70	Suscetibilidade moderada	91,4	38
0,71 a 0,80	Suscetibilidade elevada	84,3	35
0,81 a 1,00	Suscetibilidade muito elevada	31,4	13

Elaboração: Laerte Dias, 2021

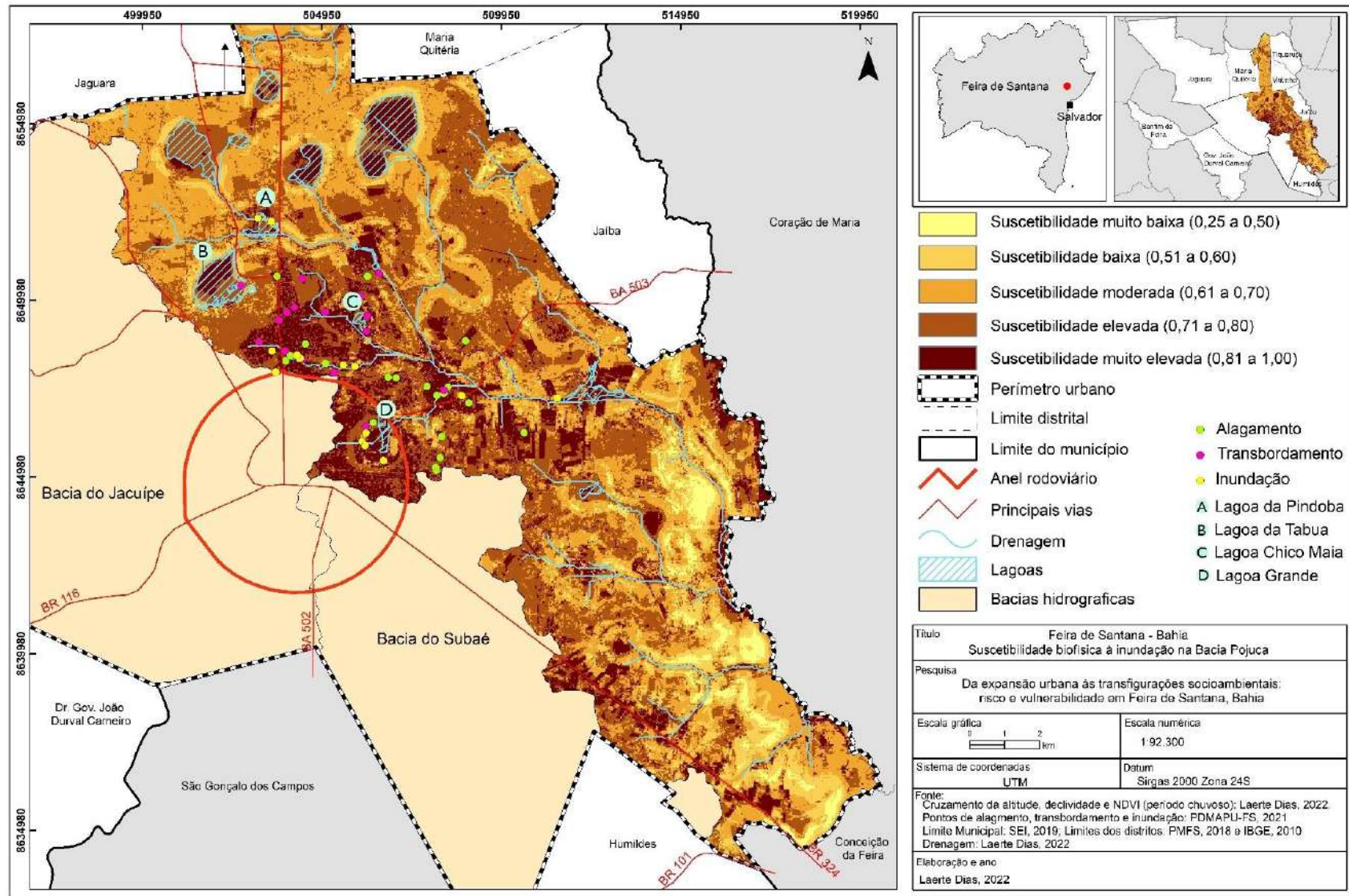
O Quadro 13 destaca os bairros e as ruas de maior recorrência aos eventos associados às inundações. Destacam-se os bairros Estação Nova (Lagoa Grande), Novo Horizonte e Mangabeira em razão do maior tempo de concentração da água sobre a superfície e das ações públicas no entorno dos corpos hídricos. O anexo D traz as demais localidades associadas aos transbordamentos e aos alagamentos.

Quadro 13 - Bairro, localidade, ocorrência e repercussão dos perigos às inundações na bacia hidrográfica do Pojuca em Feira de Santana - BA

Bairro	Localidade	Ocorrência / tempo de detenção	Danos
Novo Horizonte	Rua e Travessa Treze de Maio	Anual / Vários dias	Tráfego, pavimentação e nas residências
	Rua Senhor do Bomfim	Frequente/ < 5 dias	Tráfego, pavimentação, residências e no comércio
Campo Limpo	Rua Monsenhor Moisés Gonçalves de Couto; Rua Madre de Deus	Anual / < 1 dia	Tráfego, pavimentação, residências e no comércio
	Av. Eduardo Fróes da Mota (marginal)	Anual / < 2 horas	Tráfego, pavimentação, residências e no comércio
Mangabeira	R. Tupinamba com Rua TV Morro Verde	Frequente / <1 dia	Tráfego, pavimentação, praças e jardins, residências e no comércio
	Rua Guaratá; Rua Morrinhos	Frequente / <1 dia	Tráfego, pavimentação, residências e no comércio
	Feira V: C-15 com R. dos Oitis	Frequente / <1 dia	Tráfego e residências
Registro	Av. Azaléias	Anual / < 1 dia	Tráfego, pavimentação, residências
Sto. Antônio dos Prazeres	R. Chapada dos Guimarães com Av. Sérgio Carneiro	Frequente / < 3 dias	Tráfego, , residências e no comércio
	R. Matinha	Frequente / < 1 dia	Tráfego, residências e no comércio
Estação Nova (Lagoa Grande)	R. Edson Brandão	Frequente / < 2 dias	Tráfego, residências e no comércio
	R. Noruega com R. Polônia	Frequente / < 3 dias	Tráfego, pavimentação, residências e no comércio
	R. Piracatu com Joaquim Nabuco	Frequente / < 2 dias	Tráfego, pavimentação, residências e no comércio
	R. Varzinha	Frequente / < 2 dias	Tráfego, pavimentação, residências e no comércio
Cidade Nova	R. Rivelino, Lamarão, Félix, Casa Nova	Frequente / < 1 dia	Tráfego, pavimentação, residências e no comércio
	R. Pelé	Frequente / < 3 dias	Tráfego, pavimentação, residências, comércio e praças

Fonte: Relatório técnico elaborado pela Fundação Escola Politécnica da Bahia com fins de subsídio ao PDDMAPFS (FEIRA DE SANTANA, 2020b). Elaborado e adaptado por: Laerte Dias, 2022.

Figura 60 - Suscetibilidade biofísica à inundação na bacia hidrográfica do Pojuca em Feira de Santana



A partir de 1970, as margens da Lagoa Grande foram ocupadas de modo irregular e pouco planejada. Tornaram-se reconhecidas por abrigar a Favela da Rocinha, lócus de extrema pobreza e situações de risco (OLIVEIRA, 2014; SANTO, 1995). O processo de ocupação desse espaço ocorreu inicialmente pela doação de lotes pela Prefeitura Municipal através do PLANOLAR nos anos de 1980 e 1990. Gradativamente, o terreno foi sendo preenchido por famílias carentes, tendo início um processo acelerado de aterramento e contaminação da lagoa.

Em decorrência do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) entre os anos de 2007 e 2010, parte dos moradores foram submetidos ao reassentamento. Mesmo tendo fragilidades e desafios em sua proposta (CELESTINO, 2014), a requalificação urbana, implementada no entorno da lagoa, preservou parte do seu ecossistema (Figura 61). De todo modo, continua sendo uma localidade marcada pela fragilidade socioambiental e pelos episódios de inundação e alagamento.

Com base no Código do Meio Ambiente, instituído por meio da lei complementar nº 1.612/92 (FEIRA DE SANTANA, 1992), Lobão e Machado (2005) definiram a área de proteção permanente das principais lagoas, dentre elas, a Grande (Figura 62). Por ser um estudo anterior ao Código Florestal de 2012 e das intervenções de recuperação a partir de 2007, os autores seguem a normativa vigente da época e delimitam 50 metros no entorno do corpo hídrico. Dentre os resultados obtidos, destacaram a ocupação irregular e o elevado grau de contaminação, sendo apontada como a lagoa mais alterada pela ação humana.

A partir das iniciativas estatais de requalificação, das formas de ocupação e das mudanças implementadas pela lei nº 12.651/2012, a delimitação da lagoa passa por alterações. Para o contexto urbano, a lei federal em vigor considera APP “as faixas marginais de qualquer curso d’água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular em largura mínima de 30 (trinta) metros” (BRASIL, 2012, p. 5). O PDDU do município considerada a Lagoa Grande como ASRE na subcategoria APRN, logo fortalece a delimitação dos 30 (trinta) metros medidos “horizontalmente, a partir do seu nível mais alto” (FEIRA DE SANTANA, 2018, p. 32, grifo nosso).

Figura 61 - Foto aérea da Lagoa Grande em Feira de Santana (2020)



Fonte: Jornal Grande Bahia, 2020

Figura 62 - Delimitação da área de proteção da Lagoa Grande em Feira de Santana (2005)



Fonte: Lobão e Machado, 2005

Com base nas informações anteriores, delimitou-se a APP da Lagoa Grande, tendo por parâmetro o nível médio da água nas imagens Planet do período chuvoso (Figura 63). As alterações feitas ao longo do tempo atribuíram novos limites à lagoa e sua lâmina d'água, entretanto, não pôs fim aos processos de inundação. Logo, a delimitação aqui proposta não só dá ênfase ao que pode ser preservado, mas também aponta os locais de maior risco derivado das enchentes.

As obras de requalificação urbana não realocaram todas as famílias do espaço primário da lagoa. A permanência das construções indica a implementação parcial das ações definidas juridicamente. As ruas suscetíveis às inundações, aos transbordamentos e aos alagamentos refletem esta fragilidade. Mesmo com as obras de aterramento, percebe-se a persistência da lagoa em regressar a sua área original. De 2000 a 2020 a comunidade da Rocinha foi citada 8 (oito) vezes em reportagens sobre as inundações, sendo elas em: Março e Novembro de 2019, Dezembro de 2018, Julho de 2017, Abril de 2015, Julho de 2014, Julho de 2013 e Dezembro de 2010 (Quadro 9). Nota-se também que, no contexto municipal, os índices de chuva dos meses e dos anos supracitados variaram entre 45,8 mm a 162,2 mm e, em todos eles, ocorreram danos e prejuízos materiais.

Do ponto de vista socioambiental, o bairro Estação Nova, onde estão situadas as comunidades da Rocinha e da Lagoa Grande, revela dificuldades naturais de escoamento e de infiltração das águas em meio às construções (Figura 64). Trata-se do domínio dos planaltos inumados, com baixa altitude (209 a 255m) e relevo muito plano (0° a 1° de declividade). A ocupação no entorno da lagoa se traduz na classificação do NDVI através da ausência de biomassa. A dificuldade de infiltração da água faz com que a retenção desta na superfície dure por dias, o que causa transtornos à população (Figura 64). Como se não bastasse, as principais ruas e avenidas do bairro em questão são marcadas por esgoto a céu aberto, fazendo com que sejam constantemente úmidas e fétidas (Figura 65). As águas servidas, ao se misturar com as águas pluviais, ampliam às doenças de veiculação hídrica. A comunidade, por conviver diariamente com o risco das inundações, implementa ações paliativas de convivência, tais como a abertura de buracos em muros construídos próximos a lagoa, o que facilita a drenagem das águas pluviais, a construção de passeios elevados e de pequenos obstáculos de alvenaria nos vãos de acesso aos domicílios, o que pode barrar temporariamente o acesso da água ao interior das residências (Figura 64).

Figura 63 -Delimitação das áreas de proteção da Lagoa Grande a partir do espelho d'água em Feira de Santana - BA

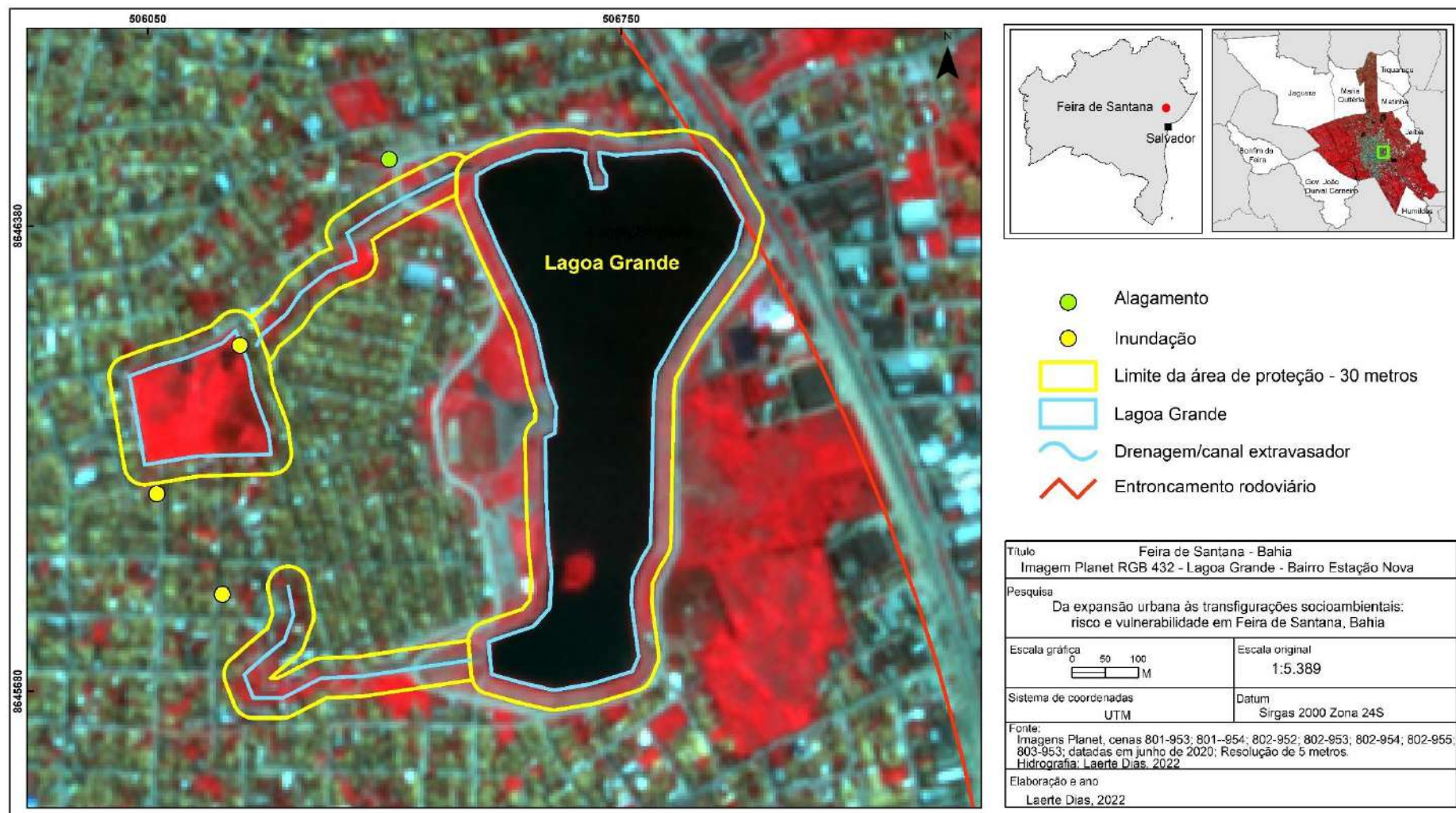


Figura 64 – Aspectos biofísicos e índice de suscetibilidade à inundação no bairro Estação Nova onde estão situadas a Lagoa Grande e a comunidade da Rocinha em Feira de Santana - BA

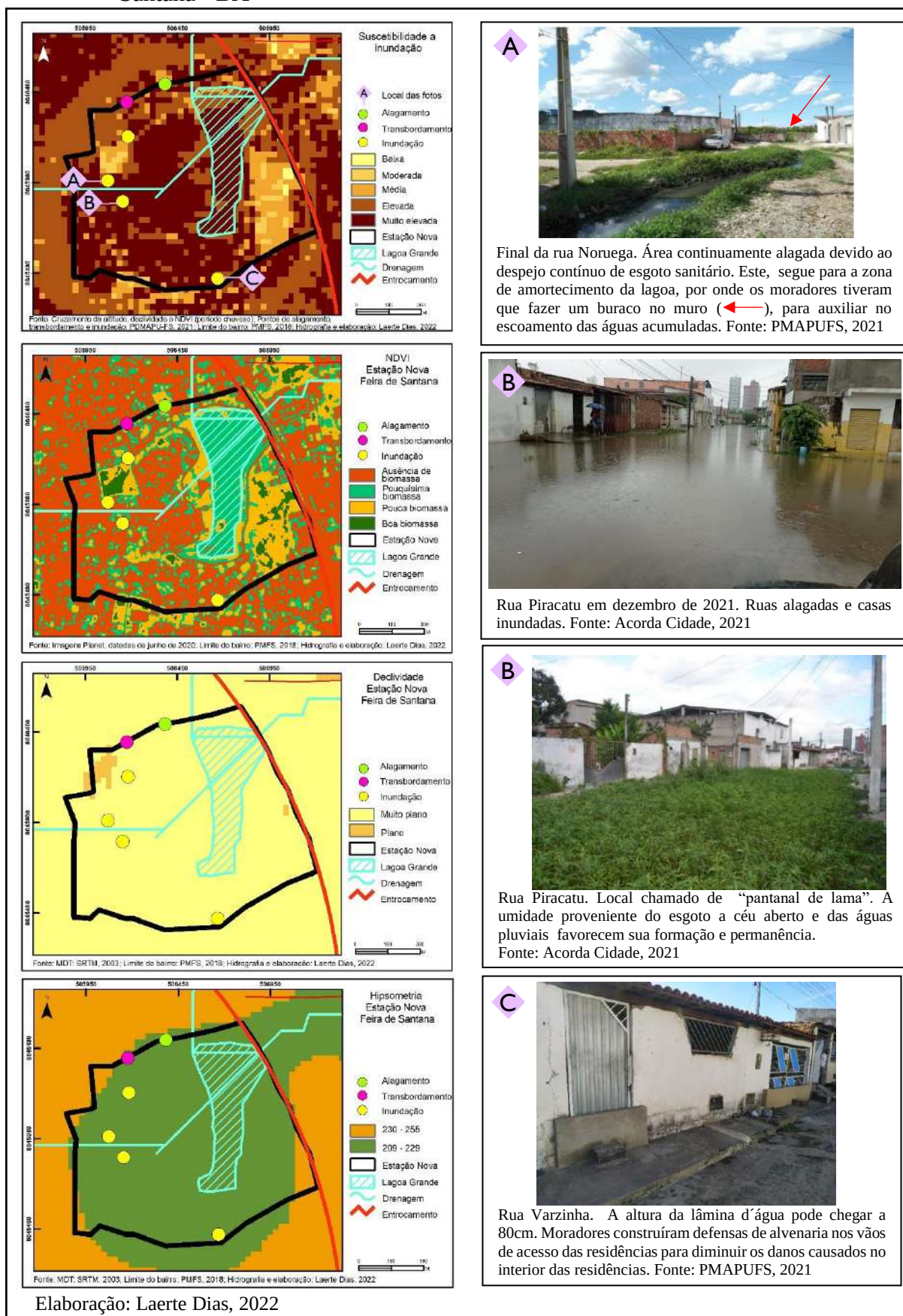


Figura 65 - Esgoto a céu aberto e valas de escoamento pluvial improvisada no bairro Estação Nova (Lagoa Grande) em Feira de Santana - BA



Fonte: PDMAPU, 2020

(d) Rua Joaquim Nabuco com a rua Piracatu; (e/f) Rua Joaquim Nabuco com rua Irã e com a rua Ipanema; (g/h) Rua Noruega; (i) Rua Piracatu

O PDMAPFS indica a presença de nascentes que jorram constantemente suas águas mesmo tendo construções realizadas sobre elas (Figura 66).

Figura 66 - Nascente sob as construções no bairro Estação Nova (Lagoa Grande) em Feira de Santana - BA



Fonte: PDMAPUFS, 2020

Nascentes na rua Angra dos Reis

Situada nos limites do bairro Novo Horizonte, a Lagoa Pindoba também vem registrando a diminuição gradativa das suas margens. Este corpo hídrico é fonte renda para a população local, especialmente a partir da extração do barro e de peixes. Além disso, Teixeira (2010) ressalta o papel primordial da lagoa enquanto vetor inicial de atração populacional. Todavia, foi a partir da atuação do PLANOLAR, com a doação de lotes, da implantação da BR116 norte e da construção da UEFS, que o bairro acelera sua expansão e, conseqüentemente, passa a sufocar a lagoa (Figura 67).

Figura 67 - Lagoa Pindoba no bairro Novo Horizonte em Feira de Santana - BA



Fonte: Laerte Dias, 2021

(a) Foto panorâmica da ocupação nas margens da lagoa; (b) forma rudimentar de pesca exercida na lagoa; (c) exposição do material presente no fundo da lagoa por conta da evaporação e da infiltração da água; (d/e) construções as margens da lagoa, com a venda ilegal de imóveis em área de proteção permanente.

Toda área no entono da lagoa apresenta suscetibilidade muito elevada ao acúmulo de água, sendo identificados dois pontos principais de inundação. Em campo, realizado no período chuvoso, observou-se quantidades significativas de cascalhos e de outros materiais voltados para a construção de casas e/ou assoreamento da lagoa (Figura 68). Assim, o aterramento é uma das principais medidas aplicadas pela comunidade para conter o avanço da água nos domicílios.

Figura 68 - Aterramento destinado a controlar às inundações na Lagoa Pindoba em Feira de Santana - BA

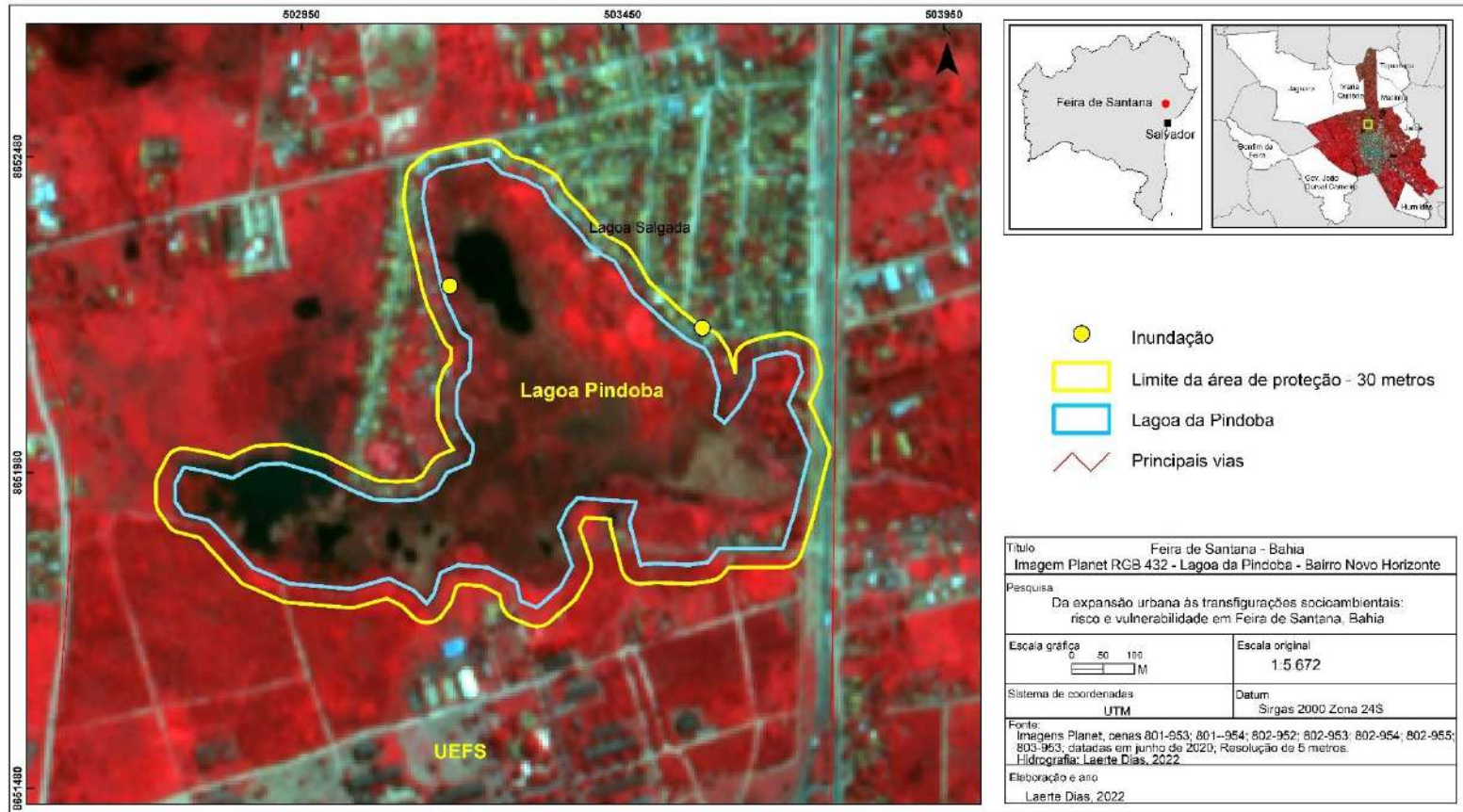


Fonte: Laerte Dias, 2021.

Aterramento na rua e na travessa Treze de Maio

Ao delimitar o buffer no entono da atual área da lagoa, percebe-se o quanto ela vem sendo ocupada, o que intensifica o risco social para além das inundações (Figura 69). O aumento do número de doenças vinculadas à água pode aumentar, uma vez que todos os dejetos são lançados diretamente no corpo hídrico. Nas reportagens pesquisadas, o bairro Novo Horizonte foi citado, principalmente no inverno, com índices mensais de chuva superiores a 100mm (Quadro 9).

Figura 69 - Delimitação da área de proteção da Lagoa Pindoba a partir do espelho d'água em Feira de Santana - BA



b) Subaé

Abrange o alto curso do rio Subaé, com pontos de nascentes e áreas de lagoas. Os impactos ambientais de maior notoriedade datam do século XX, especialmente com o avanço das rodovias, a implantação do CIS e das iniciativas voltadas à edificação dos conjuntos residenciais. Estudos recentes realçam os elevados índices de contaminação das águas superficiais e subterrâneas por composto químicos, sobretudo o chumbo (LIMA *et al.*, 2010; SANTOS; JESUS, 2014). Dentre os corpos hídricos, destacam-se as lagoas Subaé e Salgada por serem perenes e reterem maior volume de água.

Com base na Figura 70 e nos dados organizados na Tabela 15, observa-se que tanto a muito baixa (4%) quanto a baixa (13%) suscetibilidade da bacia, encontram-se no entorno de rios e riachos. Nestes espaços, há registro de vegetação nos períodos seco e chuvoso, o que amplia o potencial para a absorção da água. Tais características estão situadas no perímetro urbano não consolidado, ou seja, nas áreas de prioridade à expansão. Por esta razão, percebe-se o quão é essencial implementar iniciativas de planejamento capazes de gerenciar a ocupação desses espaços pois, caso ocorra de modo irrestrito, o baixo potencial de suscetibilidade pode se converter em localidades passíveis aos impactos das cheias.

A suscetibilidade moderada (19,5%) é fortemente afetada pela sobreposição entre a declividade e a biomassa verde. É notório o maior acúmulo de água em áreas vegetadas de pequena inclinação. Trata-se de uma relação mútua entre os componentes naturais, o que pode indicar uma paisagem em biostasia. É primordial preservar os biomas da bacia, pois estes reduzem o transbordar das lagoas e dos riachos ao passo que acelera os processos de infiltração e abastecimento do lençol freático.

As classes de maior suscetibilidade expressam o domínio da mancha urbana e dos corpos hídricos. A diferença entre a elevada (34%) e a muito elevada (19%) é reflexo do grau de permeabilidade da superfície. Os locais de transbordamento, inundação e alagamento apontados no PDMAPFS estão situados em ambas as classes, sobretudo no entorno dos canais de escoamento e das lagoas Salgada e Subaé.

Tabela 15 - Suscetibilidade ao acúmulo de água na bacia hidrográfica do Subaé em Feira de Santana - BA

Classe	Nomenclatura	Km ²	% em relação a bacia
0,25 a 0,40	Suscetibilidade muito baixa	2,4	4
0,41 a 0,60	Suscetibilidade baixa	8,6	13
0,61 a 0,70	Suscetibilidade moderada	19,5	30
0,71 a 0,80	Susceptibilidade elevada	22,1	34
0,81 a 1,00	Suscetibilidade muito elevada	12,2	19

Elaboração: Laerte Dias, 2022

O Quadro 14 destaca os bairros e as ruas de maior recorrência aos eventos associados às inundações. A Estrada do Aviário (bairro Aviário) e a Travessa Portelinha (bairro Lagoa Salgada) destacam-se pela frequência dos episódios e pelo tempo de detenção da água (superior a 4 dias). O anexo E traz os lugares de transbordamento e de alagamento.

Quadro 14 - Bairro, localidade, ocorrência e repercussão dos perigos às inundações na bacia hidrográfica do Subaé em Feira de Santana - BA

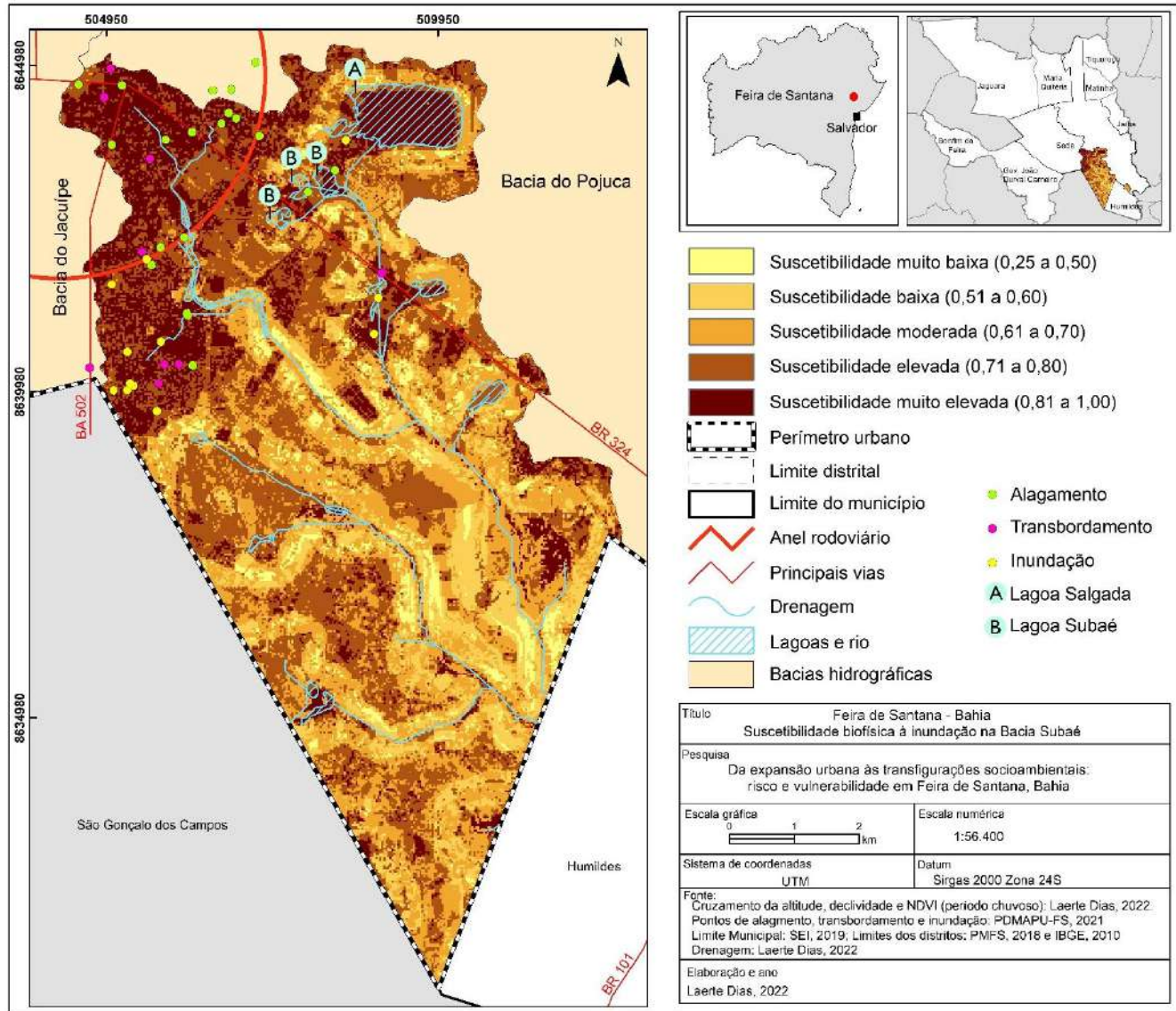
Bairro	Localidade	Ocorrência / tempo de detenção	Danos
Aviário	Estrada do Aviário, Rua A	Anual / < 5 dias	Tráfego, pavimentação, indústria
	Rua J, Rua G	Frequente / < 1 dia	Tráfego, pavimentação, residência, comércio e extravasamento de esgoto
Lagoa Salgada*	Travessa Portelinha	Frequente / < 5 dias	Residências
Tomba	Rua Niquelândia	Anual / 1 dia	Tráfego, pavimentação e residências
	Rua São Felix	Frequente / 2 dias	Tráfego, pavimentação e residências e comércio
	Sub- bairro: Feira VII - Avenida II	Anual / < 2 dias	Tráfego, pavimentação e residências
	Sub- bairro: Panorama - R. Silvino Marques	Anual / < 1 dia	Tráfego, pavimentação e residências
	Sub- bairro: Conj. Luciano Barreto R. B c/ R. C e R. F	Frequente / < 1 dia	Tráfego, pavimentação, rede de esgoto, residências e em escola
	Sub- bairro: Conj. Luciano Barreto R. K com R. Castanheira	Frequente / < 2 dias	Tráfego, pavimentação, rede de esgoto e residências
	Sub- bairro: Amazonas	Frequente / 3-4h	Tráfego, pavimentação, construções e extravasamento de esgoto.
	Sub- bairro: Amazonas	Frequente / < 3h	Tráfego, pavimentação, construções e extravasamento de esgoto
	Sub- bairro: Francisco Pinto	Frequente / < 4h	Pavimentação, rede de esgoto e residências

Fonte: Relatório técnico elaborado pela Fundação Escola Politécnica da Bahia com fins de subsídio ao PDMAFES (FEIRA DE SANTANA, 2020b). Consta nos dados originais dois pontos de inundações no sub-bairro Fraternidade, entretanto, com base no recorte espacial adotado, estes incidem fora dos limites do município de Feira de Santana e não foram considerados.

* Localidade incluída a partir dos trabalhos de campo realizados ao longo da pesquisa de tese.

Elaborado e adaptado por: Laerte Dias, 2022.

Figura 70 - Suscetibilidade biofísica à inundação na bacia hidrográfica do Subaé em Feira de Santana - BA

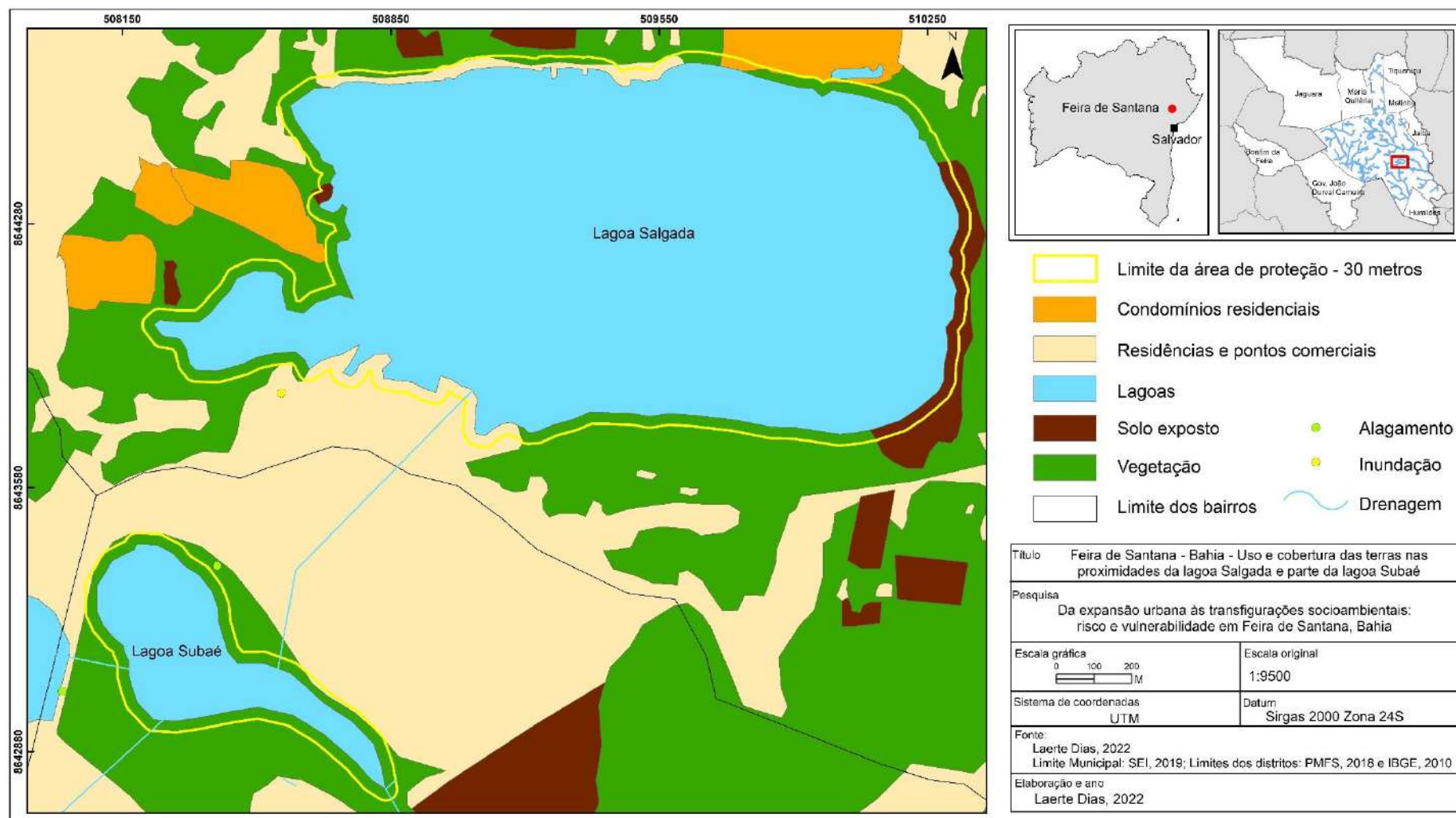


O bairro Lagoa Salgada, nome atribuído em referência ao principal corpo hídrico de mesmo nome, tende a ampliar os eventos associados às inundações. A partir do mapeamento realizado pelo projeto MapBioma (1985-2020), identificam-se alterações no entorno da lagoa pretéritas a 1985. A partir de 1991, as construções foram intensificadas, chegando em 2020 com a formação de paisagens que se diferenciam pelas formas de uso e ocupação do solo (Figura 15; Figura 16; Figura 19).

Estima-se que na década de 1980 o uso da lagoa Salgada centrava-se na pesca e na extração da argila. Em 2005, Lobão e Machado (2005) apontaram que a referida lagoa correspondia a um ecossistema de fácil recuperação, pois havia quantidades reduzidas de construções e pontos específicos de degradação provenientes da retirada do material argiloso. Contudo, em menos de duas décadas depois, a ocupação no entorno da lagoa foi impulsionada pela abertura de ruas/avenidas, pela construção de empreendimentos comerciais, pela instalação de condomínios residenciais e pela autoconstrução das famílias em condições de extrema pobreza.

A partir das cenas Planet do período chuvoso, realizou-se o mapeamento das formas de uso e cobertura da terra no entorno da lagoa Salgada e de parte da lagoa Subaé (Figura 71). As classes vetorizadas foram: vegetação, domicílios/pontos comerciais, condomínios residenciais, solo exposto e as lagoas. Os *buffers* do entorno das lagoas possibilitam visualizar a apropriação social sobre os domínios biofísicos e nas áreas de APP.

Figura 71 - Uso e cobertura das terras nas proximidades da lagoa Salgada e parte da lagoa Subaé em Feira de Santana - BA



A vegetação nas proximidades da lagoa Salgada encontra-se degradada, sendo formada por gramíneas e arbustos. Observa-se a abertura de pastagens, o que contribui para diminuir a vegetação e ampliar as áreas de solo exposto, ou seja, locais de não recomposição natural da biomassa mesmo nos períodos de chuva. Os condomínios residenciais avançam sobre o domínio da lagoa a ponto de privatizar parte de suas águas como forma de lazer e recreação dos moradores.

Figura 72 - Vegetação, pastagem e solo exposto na Lagoa Salgada em Feira de Santana - BA



Fonte: Laerte Dias, 2021

Vista da lagoa Salgada a partir da Avenida Nóide Cerqueira. Observa-se: a presença da lagoa (I), os pontos de solo exposto (II), as áreas de vegetação (III), os animais pastando (IV) e o avanço dos condomínios residenciais (V).

Das comunidades visitadas em campo, a de maior revés socioambiental situa-se na Travessa Portelinha, bairro Lagoa Salgada (Figura 73). O recuo médio da água na estação seca levou diversas famílias carentes a construir no entorno do manancial hídrico. Nos períodos de chuva, com o aumento do volume hídrico, as casas são tomadas pela água. Conforme os moradores, o transbordamento do leito maior ocorre em paralelo aos processos de ressurgência, intensificando o índice de umidade por meio da infiltração/minação.

Na tentativa de conter o avanço da água e, conseqüentemente, dos prejuízos materiais, a comunidade vem implementando ações de aterramento por meio de entulhos doados pela construção civil. Vale ressaltar que a comunidade concentra uma série de vulnerabilidades sociais, tais como a ausência de água tratada e de saneamento básico (dejetos lançados diretamente na lagoa). Logo, os moradores estão sujeitos a doenças de veiculação hídrica.

Figura 73 - Desastre socioambiental na comunidade Travessa Portelinha, bairro Lagoa Salgada em Feira de Santana - BA



Fonte: Laerte Dias, 2020

Registro realizado em julho de 2020 (período chuvoso). (a) casas construídas nos domínios da lagoa Salgada, (b/c) avanço da água sobre os domicílios e processos de minação/infiltração, (d) uso de entulhos para conter o avanço da água; presença de casas à venda.

c) Jacuípe

Agrupa uma série de riachos perenes e inúmeras nascentes, sendo áreas de dissecação do tabuleiro. A partir da delimitação da bacia ao contexto urbano, observa-se que os segmentos leste e nordeste foram os mais ocupados ao longo do tempo, especialmente após a década de 1960 através das políticas habitacionais. As práticas associadas ao desmatamento, a impermeabilização da superfície (pavimentação e construções) e a canalização da rede de drenagem deixaram marcas expressivas na paisagem. De modo geral, os mananciais estão seriamente comprometidos e as áreas de proteção foram ocupadas. Tais características aumentam o grau de suscetibilidade biofísica por reter a água na superfície (Figura 74), ampliando os perigos associados às inundações.

A muito baixa suscetibilidade da bacia (2%) se dá a oeste e a noroeste do limite urbano, sendo locais de elevada altitude, com acentuada declividade e concentração de biomassa verde. Fato semelhante ocorre na suscetibilidade baixa (9%), abrangendo locais de encostas, cortadas pela rede de drenagem, mas não sobrepostas a elas. Em ambas as classes, recomenda-se a preservação da biomassa, pois o desmatamento pode intensificar o índice de escoamento superficial capaz de assorear o rio principal. Além disso, a ocupação pode favorecer os processos erosivos e provocar deslizamentos de terras, algo que, até então, não é registrado em Feira de Santana.

A moderada suscetibilidade (36%) está concentrada ao sul da bacia. De modo geral, são locais de relevo suavemente ondulados e com boa biomassa, o que contribui na capacidade de infiltração da água. Nesta classe é possível identificar pontos favoráveis à ocupação sem os perigos desencadeados pelas cheias, desde que estejam distantes do rio Jacuípe e dos riachos próximos.

No perímetro urbano consolidado, a suscetibilidade elevada (30%) resulta da união entre relevo muito plano e superfícies impermeáveis. Trata-se de locais passíveis as inundações e aos alagamentos, sobretudo se a drenagem pluvial implementada for ineficaz. A mesma classe se faz presente ao norte, concentrando boa biomassa verde. Porém, são espaços constituídos por relevo plano e muito plano, indicando potencial natural ao acúmulo de água se o solo for impermeabilizado.

Parte do rio Jacuípe e dos riachos são margeados pela elevada suscetibilidade, sendo locais periodicamente inundados. Em campo, pôde-se observar ocupações nas margens do rio principal. Este, oscila seu volume conforme as chuvas na região, tendo suas águas controladas pela barragem Pedra do Cavalo, situada a jusante da bacia do Paraguaçu (Figura 75).

Figura 74 - Suscetibilidade biofísica à inundação na bacia hidrográfica do Jacuípe em Feira de Santana - BA

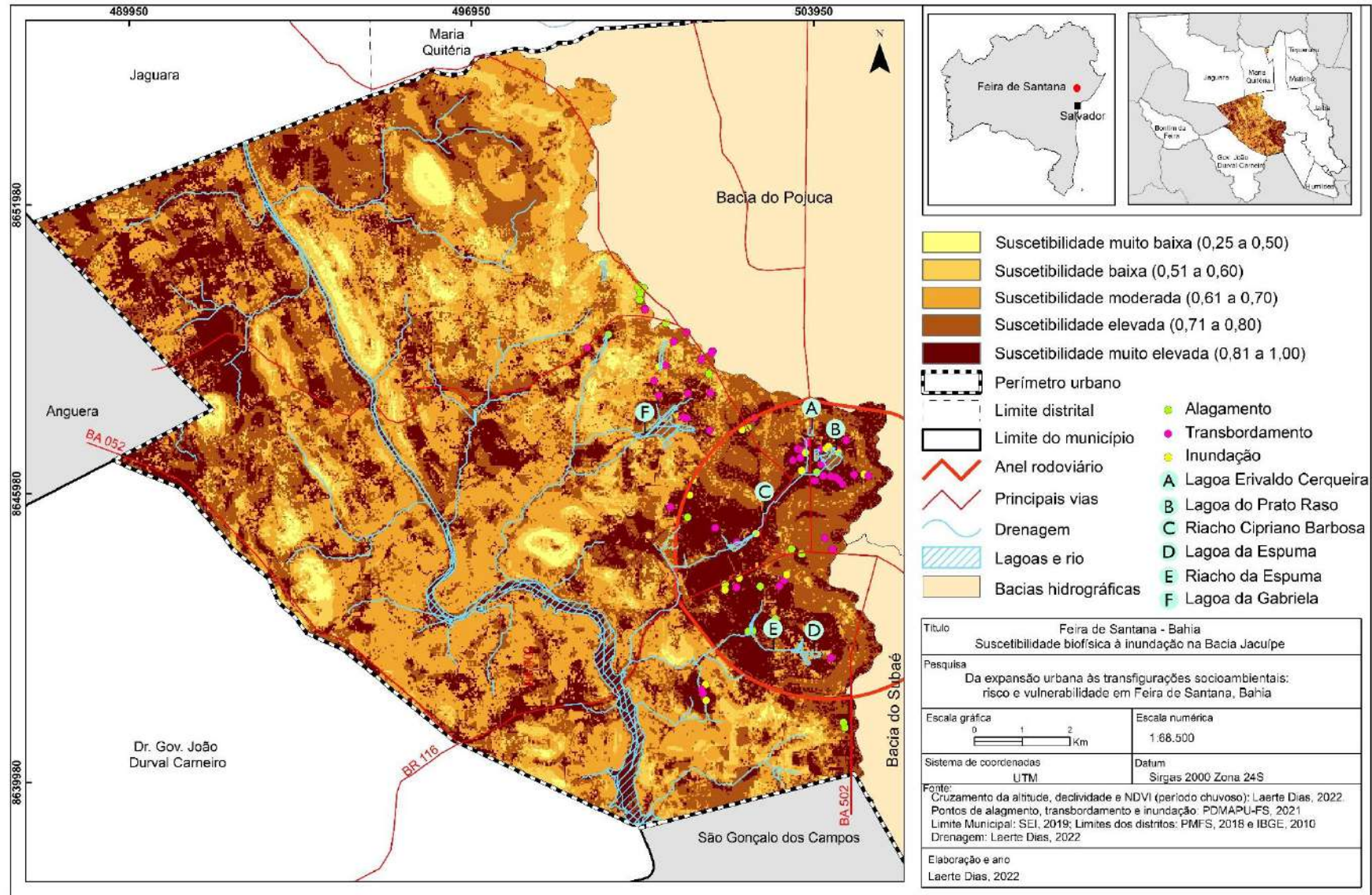


Figura 75 - Paisagem nos períodos chuvoso e de estiagem na margem direita do Rio Jacuípe em Feira de Santana - BA



Fonte: Laerte Dias, 2020 e 2021. (a) Registro fotográfico realizado em julho de 2020 após as chuvas na região; (b) Registro fotográfico realizado em janeiro de 2021.

A suscetibilidade muito elevada (23%) abrange pontos distintos da bacia. No perímetro urbano consolidado, situa-se especialmente nas proximidades dos corpos hídricos que percolam a cidade. Destaque para o riacho Cipriano Barbosa, que foi convertido em canal de escoamento das águas pluviais com desague no rio Jacuípe. Com extensão superior a 7 metros, este riacho conduz as águas da Lagoa do Geladinho e da Lagoa do Prato Raso, situadas nos bairros Queimadinha e Baraúnas, e segue a jusante pelos bairros Sobradinho, Jardim Cruzeiro, Centro, Rua Nova, Calumbi (Conjuntos Feira IX e Feira IV), Pedra do Descanso, São João do Cazumbá e Nova Esperança. Neste último, passa pela estação de tratamento de esgoto desativada da Empresa Baiana de Água e Saneamento (EMBASA), atravessa o entroncamento rodoviário nas proximidades da BR-116 Sul, seguindo pela rua Três Riachos até desaguar no rio Jacuípe. Em um dos trechos, denominado Avenida do Canal, pode-se observar ocupações no entono do riacho, sendo visível o uso do manancial enquanto depósito de lixo a céu aberto (Figura 76).

Figura 76 - Riacho Cipriano Barbosa em Feira de Santana - Trecho da Avenida do Canal e da rua Três Riachos



(a) – Trecho da Avenida de Canal, próximo ao bairro Rua Nova; (b) – Trecho na rua Três Riachos no bairro Pedra do Descanso. Imagens tiradas por Laerte Dias em Junho de 2021 e Janeiro de 2020.
(c) Trecho da Avenida de Canal, próximo ao bairro Rua Nova. Imagem retirada do PMAUFS, 2020

Com base nos dados do PMDAPFS, o transbordamento do Riacho do Cipriano Barbosa está associado ao fluxo de água corrente das lagoas Geladinho e Prato Raso, situadas entre os bairros Baraúnas e Queimadinha. A primeira foi revitalizada em 2009, tornando-se parte integrante do Parque da Lagoa Erivaldo Cerqueira⁵⁴. Já a Lagoa do Prato Raso está em linha crescente de degradada, com processos de eutrofização e aterramento (Figura 77; Figura 78). No período chuvoso, as lagoas demonstram todo o potencial enquanto bacias de retenção natural. Por serem o nível de base das águas pluviais, elas concentram elevado volume hídrico. Ao transbordar, os domicílios construídos nas áreas de várzeas são preenchidos pela água. Para além dos processos de precipitação, inúmeras nascentes são formadas. Parte delas, são ligadas ao sistema de drenagem urbana, outras ficam escoando/minando pela superfície até alcançarem as lagoas.

⁵⁴ Espaço de recreação e lazer inaugurado em 30 de dezembro 2009 no entorno da Lagoa do Geladinho. O nome do Parque faz referência ao radialista Erivaldo Cerqueira, ex-morador do bairro Baraúnas falecido em 04 de fevereiro de 2004.

Figura 77 - Vista aérea da Lagoa do Prato Raso em Feira de Santana - BA



Fonte: Jornal Grande Bahia, 2012. Ocupações no entorno da Lagoa Prato Raso.

(I) domínio da Lagoa Prato Raso; (II) Principais ruas que passam por inundações (Rua Goiás, Rondônia e Espírito Santo); (III) Avenida José Falcão da Silva; (IV) Condomínio José Falcão; (V) Pontos comerciais

Figura 78 - Rua Goiás com a rua Rondônia nas proximidades da Lagoa Prato Raso em Feira de Santana - BA



Fonte: PMAUFS, 2020b

Ocupações na Lagoa Prato Raso. As inundações alcançam 250 m de extensão, atingindo em média até 80 cm de altura, com fluxo superficial invadindo as casas. Situação de insalubridade; Ausência de esgotamento sanitário.

Por meio das reportagens sobre os impactos das chuvas em Feira de Santana, pôde-se identificar registros de inundação e alagamento nas proximidades das lagoas e do Riacho Cipriano Barbosa. Um dos pontos mais críticos e recorrentes é a rua Petronílio Pinto no bairro Baraúnas (Figura 79). Nesta, a lâmina d'água já atingiu 80 cm de altura e 265 m de extensão (FEIRA DE SANTANA, 2020b). As enxurradas são intensas e podem provocar prejuízos humanos e materiais. Parte das residências dispõem de defesas de aço ou de alvenaria, com passeios elevados, cujo o objetivo é bloquear parcialmente a entrada de efluentes (Figura 79).

Figura 79 - Inundação e alagamento no bairro Baraúnas em Feira de Santana - BA



Fonte: Acorda Cidade

Fotografias da Rua Petronílio Pinto no bairro Baraúnas em janeiro de 2016 (a), março de 2020 (b) e abril de 2021 (c). A imagem (c) foi registrada após a remoção de lama por órgão oficiais da PMFS. Os detritos ocasionaram mau cheiro logo após as fortes chuvas.

O riacho da Espuma também se destaca pela elevada suscetibilidade em seu entorno. Por receber e transitar grande descarga de água durante a chuva, pode registrar episódios de transbordamento. Sobre o manancial foi erguido um dos principais conjuntos habitacionais da cidade, o Feira X. Do ponto de vista físico, trata-se de uma área situada na borda do tabuleiro, num local marcado por olhos d'água, seixos e matacões (SANTO, 2012). Há registros de mortes relacionadas às enchentes em abril de 2010 e janeiro de 2020, onde duas pessoas caíram no riacho e foram levadas pela forte enxurrada (Figura 80). Em campo, observou-se a canalização do riacho, as construções no seu entorno e o uso como depósito de efluentes. Inclusive, o nome

do riacho foi posto em referência às espumas que se formam sobre as águas, o que pôde indicar contaminação química das mesmas (Figura 81).

Figura 80 – Ocupação no entorno do riacho da Espuma e inundação/alagamento no Conjunto Feira X em Feira de Santana - BA



Fonte: Tribuna Feirense (a); Acorda Cidade (b e c).

Registro realizado por moradores e divulgados pela mídia local. Trata-se do Conjunto Feira X em: (a) janeiro de 2016; (b) abril de 2010 e (c) janeiro de 2020.

Figura 81 - Riacho da Espuma e olhos d'água no Conjunto Feira X em Feira de Santana - BA



Fonte: Laerte Dias, 2020.

Registro de campo no conjunto Feira X. (a/b) Presença de lixo e esgoto doméstico lançados diretamente sobre o riacho da Espuma. (d/e) Possíveis olhos d'água que foram recobertos pelo calçamento, mas que brotam e escoam pela superfície.

A elevada suscetibilidade também está ao norte e a sul dos limites adotados para a bacia do Jacuípe. Na primeira orientação, tem-se o relevo de muito plano a plano, com a presença de pequenos riachos que podem transbordar. Entretanto, trata-se de espaços, até então, pouco impermeabilizados pelas construções urbanas, pois são utilizados para a pastagem, o que diminuem os perigos associados aos maiores índices pluviométricos. Já no segundo segmento, observa-se o avanço gradual da mancha urbana com a implantação de condomínios residenciais e domicílios marcados pela autoconstrução, como o Alphaville e o “Alphavella” já destacados na seção 5 (Figura 23). Por abarcar áreas de dissecação do tabuleiro, caracteriza-se pela presença de relevo acidentado, com potencial significativo ao deslizamento, solos rasos e pedregosos. É o destino final dos riachos, concentrando uma série de resíduos sólidos transportados pela água (Figura 22).

A desvalorização dos riachos pelos habitantes é reflexo das ações implementadas ao longo do modelo de urbanização. Os mananciais hídricos deixaram de ser vistos como parte da natureza e tornaram-se canais artificiais criados para guiar as águas pluviais e os dejetos domésticos. Ao reduzir a importância do elemento natural, o pensamento ideológico dominante conduz a sociedade a enxergá-lo enquanto algo banal para o contexto urbano, chegando a tal ponto que a lei deixe de ser aplicada, tornando-o passível ao uso, a ocupação e a contaminação sem aparentes implicações políticas, sociais e ambientais (SANTO, 2012).

A Tabela 16 permite analisar a dimensão e a porcentagem de cada classe de suscetibilidade e o Quadro 15 destaca as inundações registadas na referida bacia. O anexo F traz os locais de transbordamento e alagamento.

Tabela 16 - Suscetibilidade à inundação/alagamento na bacia hidrográfica do Jacuípe em Feira de Santana - BA

Classe	Nomenclatura	Km ²	% em relação a bacia
0,25 a 0,40	Suscetibilidade muito baixa	3,4	2
0,41 a 0,60	Suscetibilidade baixa	15,2	9
0,61 a 0,70	Suscetibilidade moderada	58,0	36
0,71 a 0,80	Suscetibilidade elevada	47,1	30
0,81 a 1,0	Suscetibilidade muito elevada	36,3	23

Elaboração: Laerte Dias, 2022

Quadro 15 - Bairro, localidade, ocorrência e repercussão dos perigos às inundações na bacia hidrográfica do Jacuípe em Feira de Santana - BA

Bairro	Localidade	Ocorrência / tempo de detenção	Danos
Queimadinha	Rua Goiás c/ R. Rondônia	Anual / < 2 dias	Tráfego, pavimentação, rede de esgoto (extravasamento), praça/jardim, residências e comércio
	Rua Espírito Santo	Anual / < 2 dias	Tráfego, pavimentação, rede de esgoto (extravasamento de fossa), praça/jardim, residências e comércio
Calumbi	Rua Tomé de Souza com Av. do Canal	Frequente / < 1 dia	Tráfego, residências e comércio
Sobradinho	Rua Landulfo Alves, R. Vitória da Conquista, R. Andaraí	Frequente / < 1 dia	Tráfego, pavimentação, rede de esgoto (extravasamento), praças/jardins, residências e comércio
Muchila	Rua da Garça Azul c/ R. A	Anual / Imediato (Enxurrada)	Tráfego, pavimentação, rede de drenagem, rede de esgoto, praça/jardins, áreas de esporte/lazer, residências comércio e policlínica
Gabriela	Rua Alm. Barroso c/ R. Alto Santana	Anual / < 5 dias empoçado	Trafego, pavimentação, rede de esgoto (extravasamento), residências e comércio
Viveiros	Via Pedestre 38 c/ Principal A	Frequente / < 2 dias	Pavimentação e residências
	Rua principal A c/ VP. 20	Frequente / < 1 dia	Trafego, pavimentação, (extravasamento), residências, comércio e igreja
Baraúna	Tv. Riachuelo com Av. do Canal	Anual / < 3 dias	Trafego, pavimentação, rede de drenagem e esgoto (extravasamento), parque/jardins, residências e comércio
	Rua Petronilho Pinto	Anual / < 2 dias	Trafego, pavimentação, rede de drenagem e esgoto (extravasamento), residências e comércio
	Rua Candéal com R. General Luiz Guedes	Anual / < 3 dias	Trafego, pavimentação, rede de drenagem e esgoto (extravasamento), residências e comércio
São João	Av. M. Quitéria	Frequente / < 1 dia	Tráfego, pavimentação, rede de esgoto (extravasamento), rede de drenagem (solapamento), praças, jardins, ponto de ônibus, residências e comércio
Pedra do Descanso	Av. Rio de Janeiro	Anual / < 1 dia	Tráfego e comércio
	Av. Rio de Janeiro/Trecho R. Tremedal c/ Jacuí	Frequente / < 1 dia	Tráfego, pavimentação, rede de drenagem, rede de esgoto, residências comércio e posto de gasolina
	Rua Jacuí c/ Paralela da Av. Rio de Janeiro	Anual / < 3 dias	Tráfego, pavimentação, residências e comércio
Jardim Cruzeiro	Rua Tomé de Souza, Tv. Barrolândia, R. Barro Duro, Caminho Itaberaba	Frequente / < 1 dia	Tráfego e residências
	Rua Tomé de Souza com Anel de Contorno	Frequente / < 3 dias	Tráfego, residências e comércio

Fonte: Relatório técnico elaborado pela Fundação Escola Politécnica da Bahia com fins de subsídio ao PDMAPFS (FEIRA DE SANTANA, 2021)

Elaborado e adaptado por: Laerte Dias, 2022.

Avaliar a vulnerabilidade, no que se refere ao grau de suscetibilidade biofísica às inundações, possibilitou reconhecer o avanço da mancha urbano sobre os corpos hídricos, algo que interfere no fluxo d'água e intensifica a exposição social ao perigo. Este, porém, é ainda mais preocupante quando atinge grupos sociais com reduzida capacidade de resposta, o que denota a necessidade em delimitar indicadores para mensurar a vulnerabilidade social. Deste modo, torna-se possível sistematizar o risco socioambiental às inundações em Feira de Santana.

7.4 Indicadores sociais de desigualdade: vulnerabilidade e risco socioambiental no contexto urbano

Para compreender o grau de abrangência das condições sociais em Feira de Santana, utilizou-se os dados do Censo Demográfico organizado pelo IBGE. Esses dados são agrupados em setores censitários, que correspondem a menor unidade espacial formada por áreas contínuas. A partir desta divisão territorial, a instituição disponibiliza gratuitamente dados referentes a diversas temáticas, tais como, o quantitativo populacional, o número de domicílios, o tempo de estudo e o acesso a serviços básicos, a exemplo das formas de descarte dos resíduos e de captação de água.

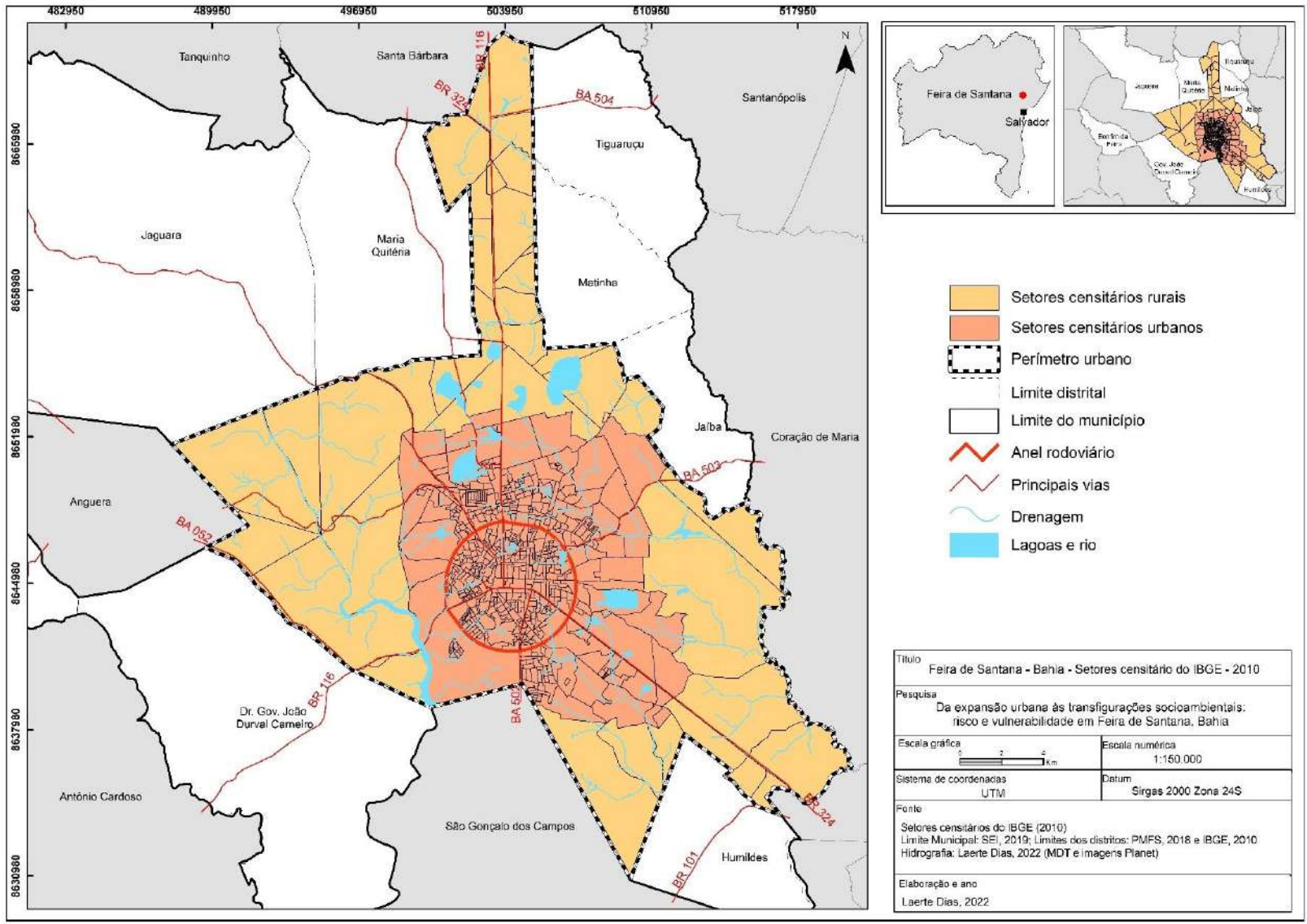
Por meio de códigos de identificação geográfica, as variáveis do censo tornam-se passíveis de espacialização, integração e inter-relação. Para a realidade de Feira de Santana, foram delimitados pelo IBGE 645 setores, sendo 76 rurais e 569 urbanos. Na concepção adotada pelo órgão urbano, corresponde às áreas urbanizadas ou não, internas ao perímetro urbano das cidades (sedes municipais), vilas (sedes distritais) e áreas isoladas indicadas por lei municipal, sendo o rural todas as áreas situadas fora desse padrão. O censo de 2010 foi realizado antes das mudanças territoriais internas do município. Logo, houve a necessidade de adaptações ao sobrepor o atual perímetro urbano aos setores censitário, sobretudo requalificando os espaços que, na época, foram apontados como não urbanos (Figura 82).

Para avaliar a Vulnerabilidade Social de Feira de Santana (**VS**), utilizou-se originalmente 23 variáveis que, após agrupamentos e cálculos estatísticos, foram sistematizadas em 04 temas em meio a 07 componentes (Quadro 16), sendo: **infraestrutura dos domicílios** (acesso à água, disponibilidade de banheiro, esgotamento sanitário, coleta de lixo), **situação domiciliar** (aquisição e estrutura), **educação** (alfabetização), **renda** (rendimento médio mensal). Ressalta-se, entretanto, que o critério metodológico para a escolha das variáveis parte do princípio que ser vulnerável significa a precarização das condições materiais de vida que tornam dificultosa a recuperação frente a um desastre, o que envolve questões ligadas à carência

de serviços básicos de higienização, à fragilidade no poder de compra a itens essenciais de sobrevivência e à carência educacional em compreender comunicados e alertas de perigo.

Por ser a vulnerabilidade e o risco socioambiental algo condicionado à presença humana, a espacialização dos dados censitários está relacionada ao quantitativo domiciliar, sendo as classes definidas por intervalos percentuais calculados a partir da relação entre o componente analisado e o número total de residências por setor (Quadro 16).

Figura 82 - Setores censitários (rural e urbano) de Feira de Santana - BA



Quadro 16 - Variáveis selecionadas e modelos de cálculos utilizados na vulnerabilidade social de Feira de Santana - BA

Temas	Componentes	Variáveis específicas	Cálculo da porcentagem
Composição básica utilizada para fins de cálculo	Quantitativo domiciliar e populacional	Arquivo Domicílio, características gerais (planilha Domicilio01_UF.xls) V002 Domicílios particulares permanentes (DPP)	-
		Arquivo Idade, total (planilha Pessoa03_UF.xls) V001 Pessoas residentes (PR)	-
		Arquivo responsável pelo domicílio total (planilha Responsável02_UF.xls) V001 Pessoas responsáveis (PRE)	-
Infraestrutura dos domicílios	Acesso a água Arquivo Domicílio, características gerais (planilha Domicilio01_UF.xls)	V013 Domicílios particulares permanentes com abastecimento de água de poço ou nascente na propriedade	$\{(V013+V014+V015)/DPP\} * 100\}$
		V014 Domicílios particulares permanentes com abastecimento de água da chuva armazenada em cisterna	
		V015 Domicílios particulares permanentes com outra forma de abastecimento	
	Disponibilidade de banheiro	Arquivo Domicílio, características gerais (planilha Domicilio01_UF.xls) V023 Domicílios particulares permanentes sem banheiro de uso exclusivo dos moradores e nem sanitário	$[(V023/DPP)*100]$
	Esgotamento sanitário Arquivo Domicílio, características gerais (planilha Domicilio01_UF.xls)	V019 Domicílios particulares permanentes com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário e esgotamento sanitário via fossa rudimentar	$\{(V019+V020+V021+V022)/DPP\} * 100\}$
		V020 Domicílios particulares permanentes com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário e esgotamento sanitário via vala	
		V021 Domicílios particulares permanentes, com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário e esgotamento sanitário via rio, lago ou mar	
		V022 Domicílios particulares permanentes com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário e esgotamento sanitário via outro escoadouro	
	Lixo Arquivo Domicílio, características gerais (planilha Domicilio01_UF.xls)	V038 Domicílios particulares permanentes com lixo queimado na propriedade	$\{(V038+V039+V040+V041+V042)/DPP\} * 100\}$
		V039 Domicílios particulares permanentes com lixo enterrado na propriedade	
		V040 Domicílios particulares permanentes com lixo jogado em terreno baldio	
		V041 Domicílios particulares permanentes com lixo jogado em rio, lago ou mar	
		V042 Domicílios particulares permanentes com outro destino do lixo	

Fonte: IBGE, 2010 /Elaboração: Laerte Dias, 2022

Continua

Quadro 16 - Variáveis selecionadas e modelos de cálculos utilizados na vulnerabilidade social de Feira de Santana - BA (Continuação)

Temas	Componentes	Variáveis específicas	Cálculo da porcentagem
Situação do domicílio	Aquisição e estrutura	Arquivo Entorno 02 (planilha Entorno 02_UF.xls) V206 Domicílios particulares permanentes com moradia inadequada – Existe identificação do logradouro	{[(V206+V207)/DPP]*100}
		Arquivo Entorno 02 (planilha Entorno 02_UF.xls) V207 Domicílios particulares permanentes com moradia inadequada – Não existe identificação do logradouro	
		Arquivo Domicílio, características gerais (planilha Domicilio01_UF.xls) V011 Domicílios particulares permanentes em outra condição de ocupação (não são próprios, alugados nem cedidos)	[(V011/DPP)*100]
Educação	Índice de alfabetização	Arquivo Alfabetização, total (planilha Pessoa01_UF.xls) Pessoas não alfabetizadas com 5 ou mais anos de idade (PNA)	[(PNA/PR)*100]
Renda	Rendimento mensal Arquivo Renda da Pessoa Responsável (planilha ResponsavelRenda_UF.xls)	V001 Pessoas responsáveis com rendimento nominal mensal de até 1/2 salário mínimo	{[(V001+V002)/PRE]*100}
		V002 Pessoas responsáveis com rendimento nominal mensal de mais de 1/2 a 1 salário mínimo	
		V010 Pessoas responsáveis sem rendimento nominal mensal	(V010/PRE)*100

Fonte: IBGE, 2010

Elaboração: Laerte Dias, 2022

a) Infraestrutura dos domicílios

Água, elemento natural de suma importância para a sobrevivência humana. Seu uso é direcionado para diversos fins, dentre os quais se destacam a utilização para saciar a sede e o preparo de alimentos. Almeida (2010) destaca que a água é o recurso mais importante para o crescimento econômico e social, sendo um importante vetor para a indução de investimentos em determinadas regiões. Por conta disso, torna-se um diferencial competitivo essencial para qualquer espaço.

No município de Feira de Santana, o fornecimento geral da água é realizado pela EMBASA, que tem como principal missão garantir “o acesso aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, em cooperação com os municípios, buscando a universalização de modo sustentável, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida e o desenvolvimento do Estado” (EMPRESA BAHIANA DE ÁGUA E SANEAMENTO, 2022). Todavia, os serviços ofertados pelo órgão não estão acessíveis a todos os habitantes, compelindo a busca por outras alternativas de captação de água e eliminação dos rejeitos.

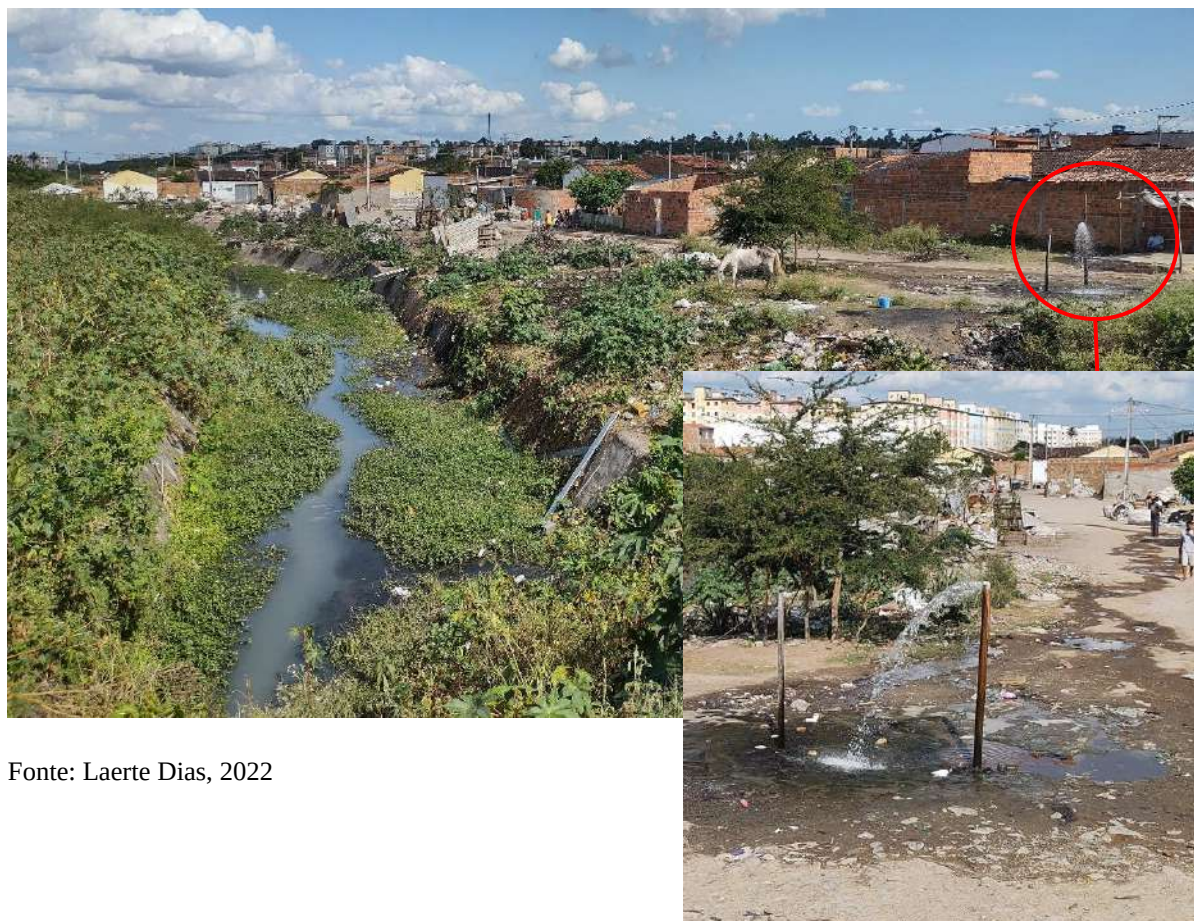
Dentre as práticas sociais que potencializam o risco de contaminação via recursos hídricos, selecionou-se aquelas referentes ao abastecimento de água via poço ou nascente na propriedade, cisternas para o armazenamento de água nos períodos das chuvas e a captação direta em rios açudes, lagoas e tanques. Para o contexto de Feira de Santana, tem-se um total de 25.013 domicílios sem a captação de água via rede geral (Tabela 17).

Para a classificação adotada, 264 setores censitários possuem de 0% a 6% dos domicílios em vulnerabilidade, estando concentrados especialmente em bairros no interior do anel viário. Os setores com intervalos entre 6,1% a 16% (12.906) e 16,1% a 30% (5.973) estão situados no espaço urbano consolidado e na faixa norte do perímetro urbano. Os bairros Baraúnas, Conceição, Santo Antônio dos Prazeres, Mangabeira, Chaparral, Registro e Nova Esperança são exemplos de localidades com até 30% das famílias vivendo em meio às dificuldades de acesso à água. Em algumas comunidades também é comum o uso e a coleta das águas subterrâneas direto dos pontos naturais de afloramento hídrico, algo que pode favorecer o acesso e, ao mesmo tempo, expor o lençol freático à contaminação (Figura 83).

À noroeste, à sudoeste e à sudeste do perímetro urbano é possível identificar maior concentração de setores com 100% dos domicílios sem acesso aos serviços ofertados pela Embasa, sendo lugares tipicamente rurais e prioritários à expansão urbana (Figura 84). Apesar do baixo percentual de moradores, se comparado a outros espaços da cidade, estima-se que há

um total de 12.159 residências em vulnerabilidade, sendo 48 setores com intervalos de 30,1% a 52% (5.042) e 52 setores entre 52,1% a 100% (7.117).

Figura 83 – Afloramento hídrico próximo ao riacho João Paulo no bairro Mangabeira em Feira de Santana - BA



Fonte: Laerte Dias, 2022

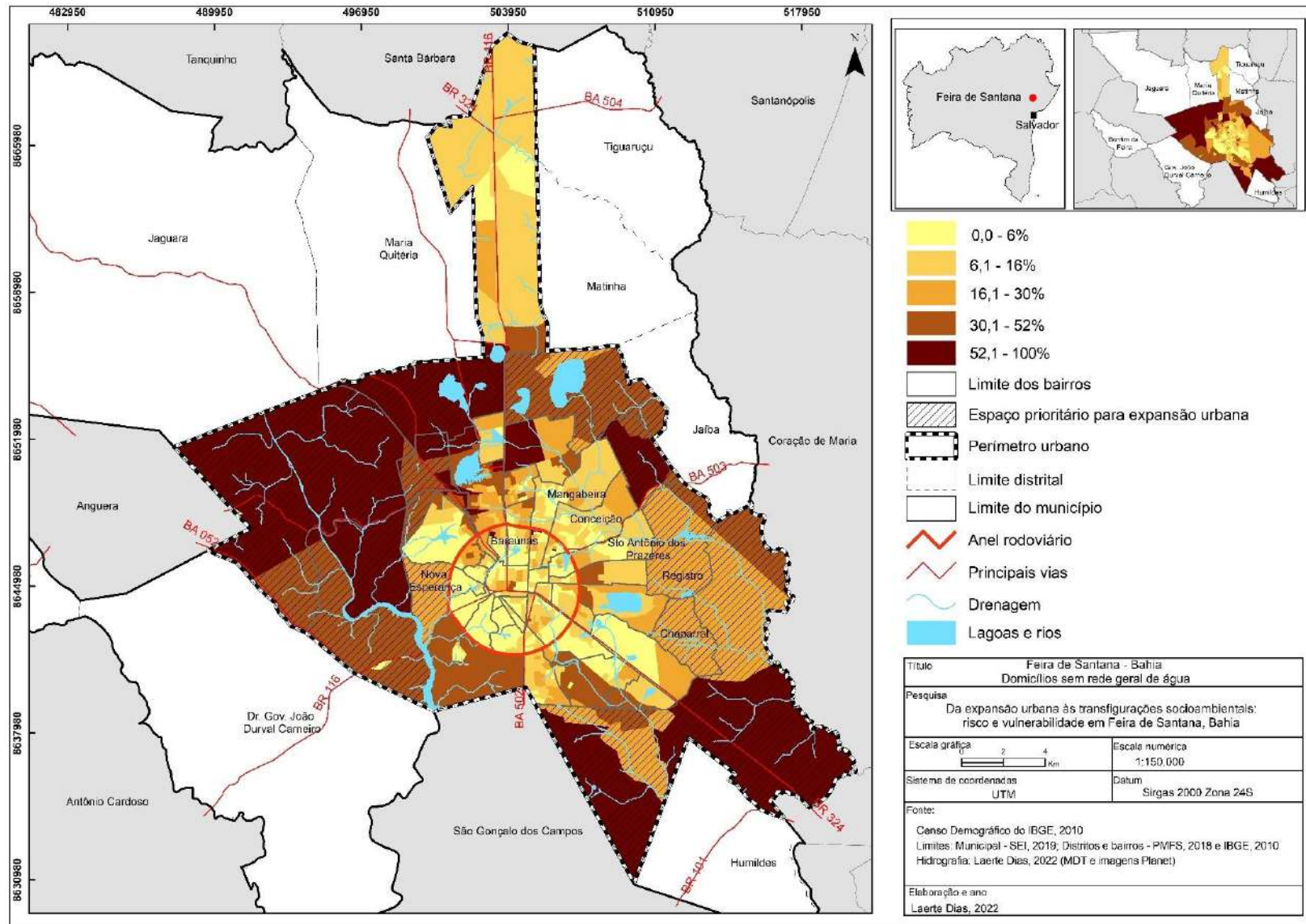
Tabela 17 – Domicílios sem acesso à rede geral de água em Feira de Santana - BA

Classes (% em relação ao total de domicílios nos setores censitários)	Quantitativo Domiciliar	Número de setores censitários
0 a 6	1.561	264
6,1 a 16	12.906	177
16,1 a 30	5.973	104
30,1 a 52	5.042	48
52,1 a 100	7.117	52
Total	25.013	645

Fonte: Censo Demográfico – IBGE, 2010

Elaboração: Laerte Dias, 2022

Figura 84 - Setores com domicílios sem acesso a rede geral de água em Feira de Santana - BA



O uso da água ocasiona a formação de resíduos que podem poluir o meio ambiente e provocar uma série de impactos negativos, sobretudo após as fortes chuvas. O contato com a água contaminada gera uma série de doenças que comprometem a permanência da vida. Na tentativa de minimizar este cenário, a própria sociedade tem desenvolvido técnicas capazes de garantir a manutenção da saúde e a preservação do ambiente. Apesar de ser considerado algo simples, o banheiro, associado ao uso do sanitário, trouxe benefícios ao ser humano por possibilitar a higienização e o descarte dos dejetos através de um sistema de canalização. Entretanto, nem sempre os locais em que os poluentes são despejados são os mais adequados para a manutenção de um contexto propício à vida. Diante desses aspectos, optou-se por analisar o número de domicílios sem banheiro/sanitários, bem como a forma de descarte dos resíduos, a partir de intervalos percentuais de acesso ao banheiro e à rede de esgoto.

Os dados apontam que 4.434 domicílios não possuem banheiro (Tabela 18). O intervalo que expressa a maior concentração de moradias (23,1% a 51%) está situado nas porções noroeste e sudeste do centro urbano, a exemplo do bairro Vale do Jacuípe, nas proximidades do rio de mesmo nome. As classes 0 a 1%, 1,1 a 4%, 4,1 a 10% e 10,1 a 23% encontram-se em diversos setores espalhados pela cidade (Figura 85).

Tabela 18 - Domicílios sem acesso a banheiro em Feira de Santana - BA

Classes (% em relação ao total de domicílios por setores)	Quantitativo domiciliar	Número de setores censitários
0 a 1	355	492
1,1 a 4	428	59
4,1 a 10	710	42
10,1 a 23	1.004	32
23,1 a 51	801	20
Total	4.434	645

Fonte: Censo Demográfico – IBGE, 2010

Elaboração: Laerte Dias, 2022

No que se refere ao esgotamento sanitário, registra-se um total de 96.578 casas sem rede de esgoto (Tabela 19). Com exceção das áreas situadas, tanto na parte interna quanto nas imediações do anel viário, percebe-se maior carência sanitária (38.719 domicílios) nos espaços situados nas bacias Pojuca e Subaé, lócus das principais lagoas da cidade. A elevada carência de infraestrutura associada aos processos de autoconstrução domiciliar, acabou por transformar os mananciais hídricos em receptáculos de resíduos, sendo habitual transformá-los em esgotos a céu aberto. As lagoas Tabua (Campo Limpo), Chico Maia (Mangabeira), Grande (Estação Nova), Salgada (Lagoa Salgada), Subaé (35° BI e Subaé), Prato Raso (Queimadinha), dentre outras, possuem setores entre 77,1 a 100% dos domicílios com ausência de saneamento,

demonstrando a exposição social ao risco de contaminação por meio da água, sobretudo nos períodos de cheia (Figura 73). A classe 53,1 a 77% (10.478 domicílios) está aglutinada na bacia do Jacuípe, faixa oeste do centro urbano, especialmente nos bairros Vale do Jacuípe, Nova Esperança, Gabriela e São João do Cazumbá, o que intensifica o lançamento de dejetos em riachos que deságuam no Rio Jacuípe (Figuras 18, 74 e 77), tal como o Cipriano Barbosa (Figura 76). As demais classes (0 a 8%; 8,1 a 27%; 27,1 a 53%) estão concentradas no centro urbano (Figura 86).

Tabela 19 - Domicílios sem rede geral de esgotamento sanitário em Feira de Santana - BA

Classes (% em relação ao total de domicílios por setores)	Quantitativo Domiciliar	Número de setores censitários
0 a 8	1.488	280
8,1 a 27	3.387	90
27,1 a 53	6.823	53
53,1 a 77	10.478	64
77,1 a 100	38.719	158
Total	96.578	645

Fonte: Censo Demográfico – IBGE, 2010

Elaboração: Laerte Dias, 2022

Figura 85 - Setores com domicílios sem banheiro/sanitário em Feira de Santana - BA

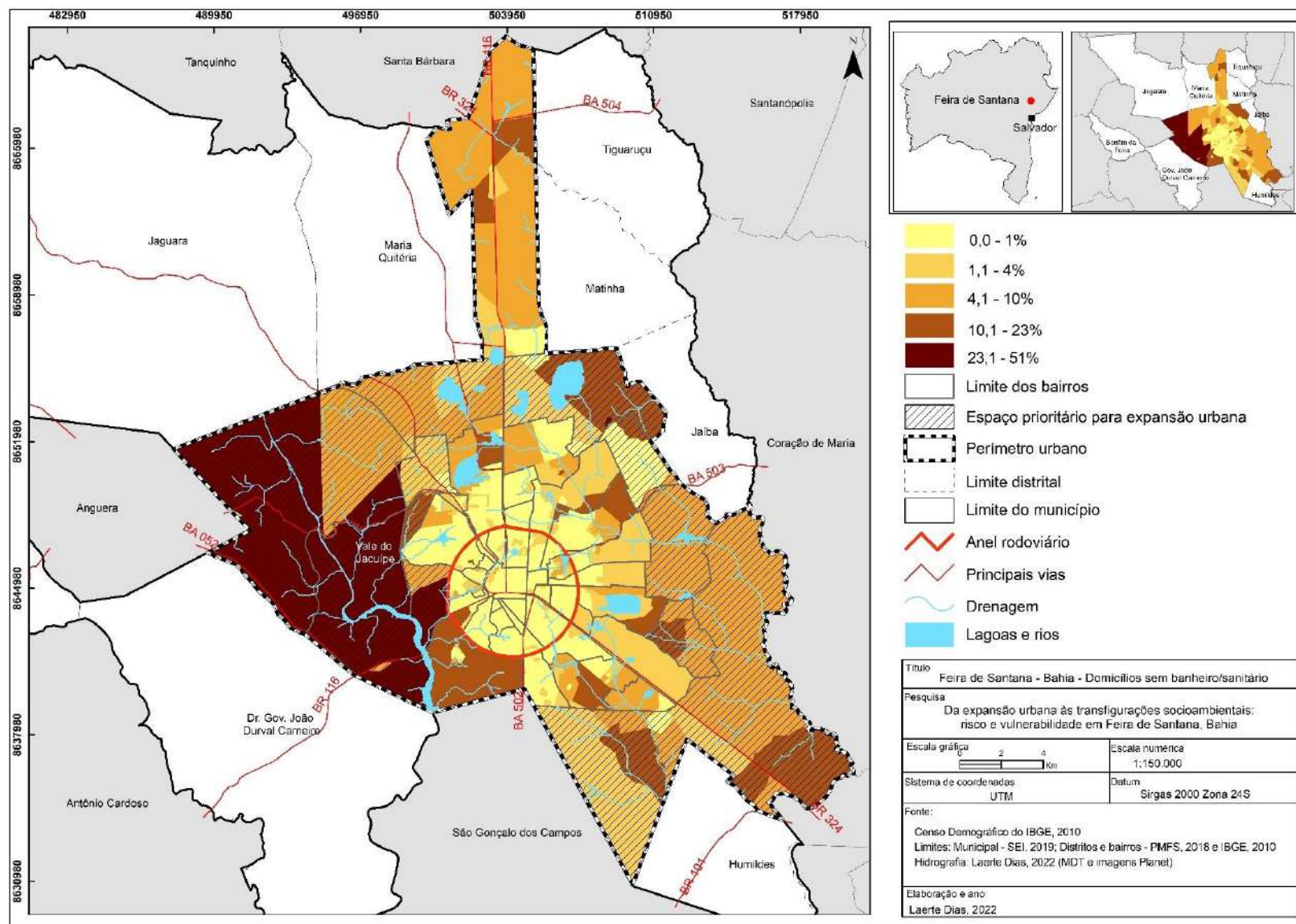
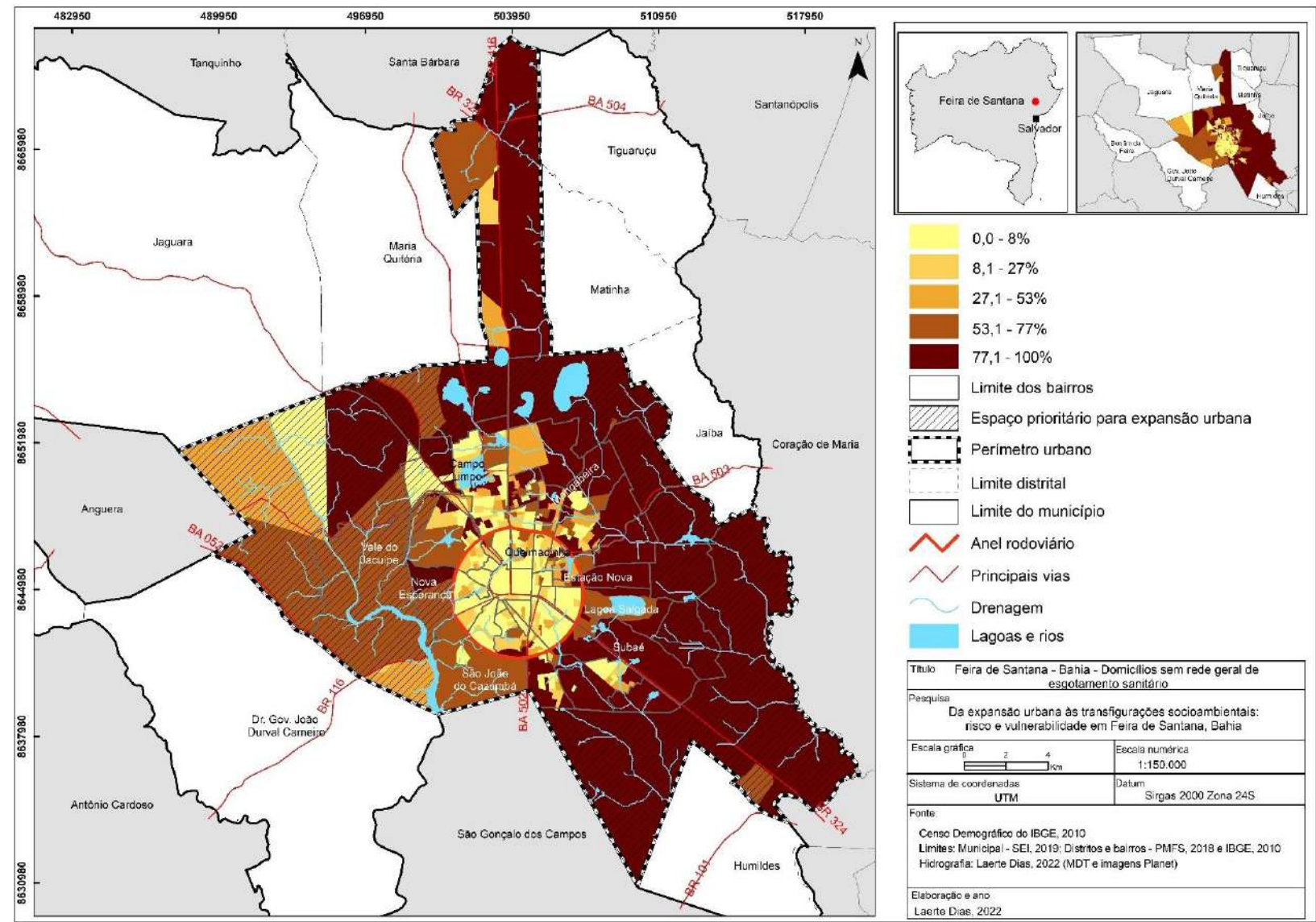


Figura 86 - Setores com domicílios sem rede geral de esgotamento sanitário em Feira de Santana - BA



A dinâmica posta pelo sistema capitalista tem provocado a utilização maciça dos elementos naturais e conduzido a população ao consumo excessivo de diversos produtos. Como principal consequência desse processo, tem-se a geração de resíduos que precisam ser descartados para evitar a contaminação e proliferação de doenças. Entretanto, a destinação final nem sempre é adequada, acarretando, assim, profundos impactos negativos ao ambiente e à própria saúde humana. Dentre os principais problemas ligados à destinação inadequada do lixo, destacam-se a poluição dos mananciais, a presença de vetores (moscas, baratas, ratos, pulgas, escorpiões e mosquitos), os problemas estéticos e de mau cheiro.

Em Feira de Santana os serviços de limpeza pública e o manejo dos resíduos sólidos são de responsabilidade da Prefeitura Municipal. Por meio da Lei nº 3.785 de 19 de dezembro de 2017, a governança local alterou e instituiu a Política Municipal de Resíduos Sólidos. Nesta, consta “as diretrizes municipais e a universalização do acesso aos serviços de coleta, transporte, tratamento, destinação e disposição final dos resíduos sólidos, e subsidia a implementação e operação de ações de melhoria dos serviços de manejo de resíduos sólidos e de limpeza urbana” (FEIRA DE SANTANA, 2017). A parceria público-privada, prevista na referida lei, normalizou a contratação, via edital de licitação, a empresa Sustentare Saneamento, que, ao longo de 5 anos (2021-2026), prestará “serviços públicos essenciais de limpeza urbana, de manutenção e conservação da cidade de Feira de Santana” (FEIRA DE SANTANA, 2021, p. 3), incluindo, ainda, o tratamento do chorume, a destinação adequada dos resíduos da saúde e o direcionamento de entulhos, sobretudo através do aterro sanitário (FEIRA DE SANTANA, 2021)⁵⁵.

Mesmo diante das políticas voltadas ao tratamento do lixo, estima-se que 14.295 domicílios não sejam assistidos pelos serviços de coleta e transporte dos resíduos (Tabela 20). Os setores com intervalos de 40,1% a 71% e de 71,1% a 100% reúnem mais de 8 mil domicílios situados, especialmente nas áreas prioritárias para a expansão, tais como o bairro Vale do Jacuípe. Com isso, o destino do lixo inclui a queima direta na propriedade, o lançamento em terrenos baldios e em corpos hídricos (Figura 87; Figura 88).

⁵⁵ Outras informações sobre parceria público-privado podem ser consultadas em:
<http://www.feiradesantana.ba.gov.br/licitacoes/5170pmfscp0052019rem.pdf>
<https://diariooficial.feiradesantana.ba.gov.br/atos/executivo/1UAORD14102020.pdf>
<http://www.feiradesantana.ba.gov.br/licitacoes/5124pmfscp0252020.pdf>
<https://diariooficial.feiradesantana.ba.gov.br/atos/executivo/1JFOLD11062021.pdf>

Tabela 20 - Quantitativo de domicílios sem coleta geral de lixo em Feira de Santana - BA

Classes (% em relação ao total de domicílios por setores)	Quantitativo Domiciliar	Número de setores censitários
0 a 5	451	518
5,1 a 17	1.112	37
17,1 a 40	1.575	27
40,1 a 71	3.028	23
71,1 a 100	5.089	40
Total	14.295	645

Fonte: Censo Demográfico – IBGE, 2010

Elaboração: Laerte Dias, 2022

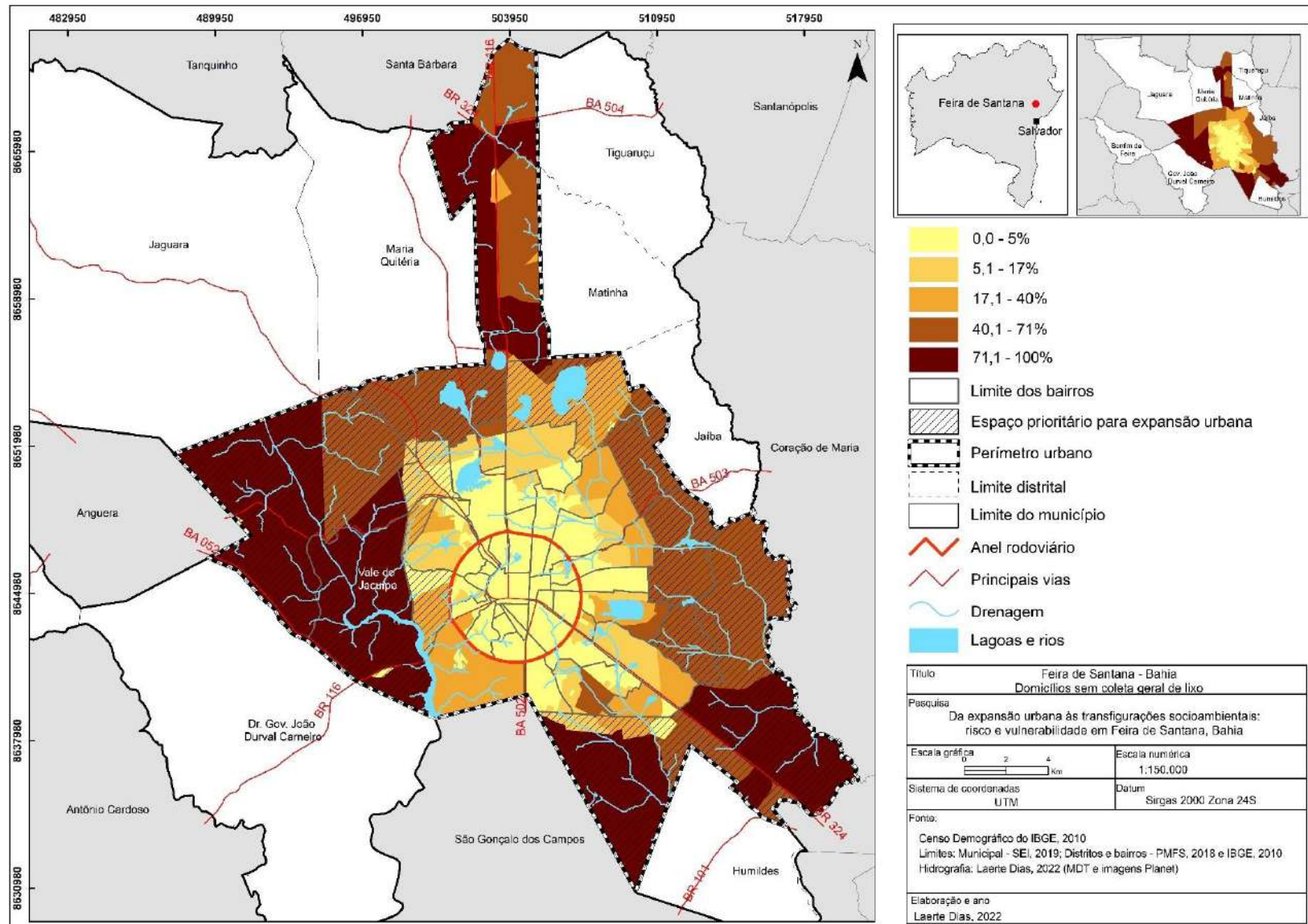
Figura 87 - Resíduos lançados no riacho da Espuma e na lagoa Salgada em Feira de Santana



a/b – Lançamento de dejetos e de resíduos sólidos em riacho do conjunto Feira X; c - lixo lançado e parcialmente queimado na Lagoa Salgada na comunidade Travessa da Portelinha.

Fonte: Laerte Dias, 2022

Figura 88 - Setores com domicílios sem acesso a coleta geral de lixo em Feira de Santana - BA



b) Moradia inadequada e condição de ocupação

Moradias inadequadas levam em consideração as condições estruturais do domicílio (construídas predominantemente com materiais inadequados⁵⁶), associada à carência dos serviços. Para a realidade de Feira de Santana, o IBGE totalizou 307 domicílios, tendo maior concentração em setores localizados ao norte do centro urbano (3,1% a 7% e 7,1% a 10%). Os principais bairros são: Papagaio, Mangabeira (Figura 83), Novo Horizonte (próximo a lagoa da Pindoba), Calumbi (entorno da Lagoa do Jacuípe) e Lagoa Salgada (norte da lagoa Salgada). Na maior parte dos setores (635), as moradias inadequadas encontram-se espalhadas, tendo setores com até 3% dos domicílios (Tabela 21; Figura 89).

Tabela 21 - Quantitativo dos domicílios inadequados em Feira de Santana - BA

Classes (% em relação ao total de domicílios por setores)	Quantitativo Domiciliar	Número de setores censitários
0 a 0,2	29	606
0,3 a 1	49	19
1,1 a 3	76	10
3,1 a 7	105	7
7,1 a 10	48	3
Total	307	645

Fonte: Censo Demográfico – IBGE, 2010

A forma de aquisição do domicílio envolve as condições de ocupação. Para isso, selecionou-se a variável referente aos domicílios particulares permanentes que não são próprios, alugados nem cedidos, estando assim incluídos na ocupação ilegal por meio da invasão de terras privadas e públicas. Em Feira de Santana, tem-se 584 domicílios nesta condição (Tabela 22).

Tabela 22 - Quantitativo dos domicílios de ocupação ilegal em Feira de Santana - BA

Classes (% em relação ao total de domicílios por setores)	Quantitativo Domiciliar	Número de setores censitários
0 a 0,2	6	449
0,3 a 1	185	138
1,1 a 2	110	36
2,1 a 5	64	11
5,1 a 16	219	11
Total	584	645

Fonte: Censo Demográfico – IBGE, 2010

Elaboração: Laerte Dias, 2022

⁵⁶ São considerados adequados para a cobertura dos domicílios: telha, laje de concreto e madeira aparelhada, sendo considerados inadequados os demais.

Mesmo estando apenas em 11 setores censitário, a classe 5,1% a 16% é a de maior concentração domiciliar (219) (Tabela 22). Assim, destacam-se os bairros Mangabeira (nas proximidades do anel viário), Campo Limpo (nas redondezas da lagoa da Tabua), Calumbi (no entorno da lagoa Jacuípe), Aviário (trecho da lagoa Subaé) e um setor a sudeste da área prioritária à expansão. As demais classes encontram-se presentes em todo perímetro urbano, com intervalos entre 0% a 0,2% (6), 0,3% a 1% (185), 1,1% a 2% (110) e 2,1% a 5% (64) (Figura 90).

Figura 89 - Setores com domicílios em moradia inadequada em Feira de Santana - BA

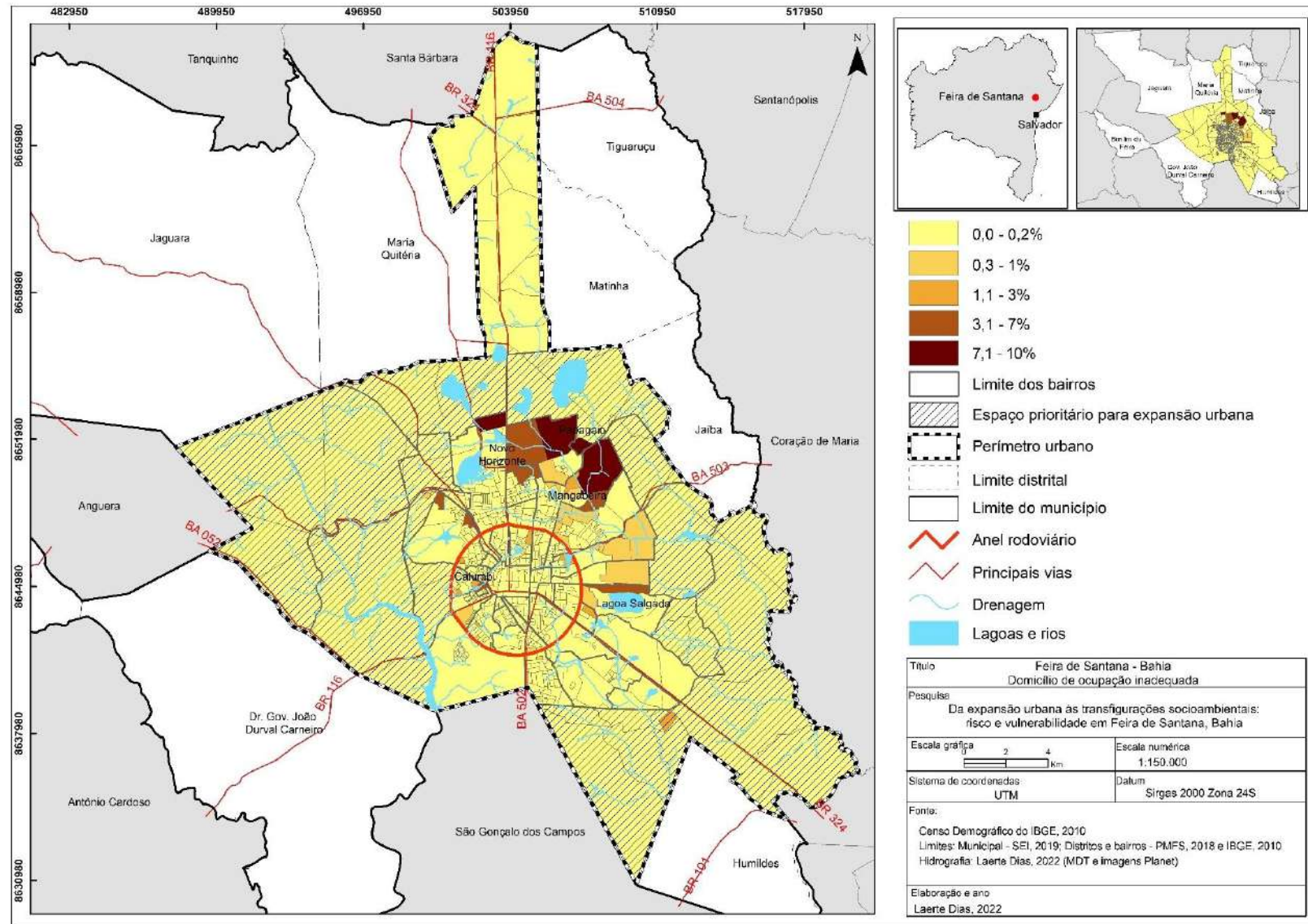
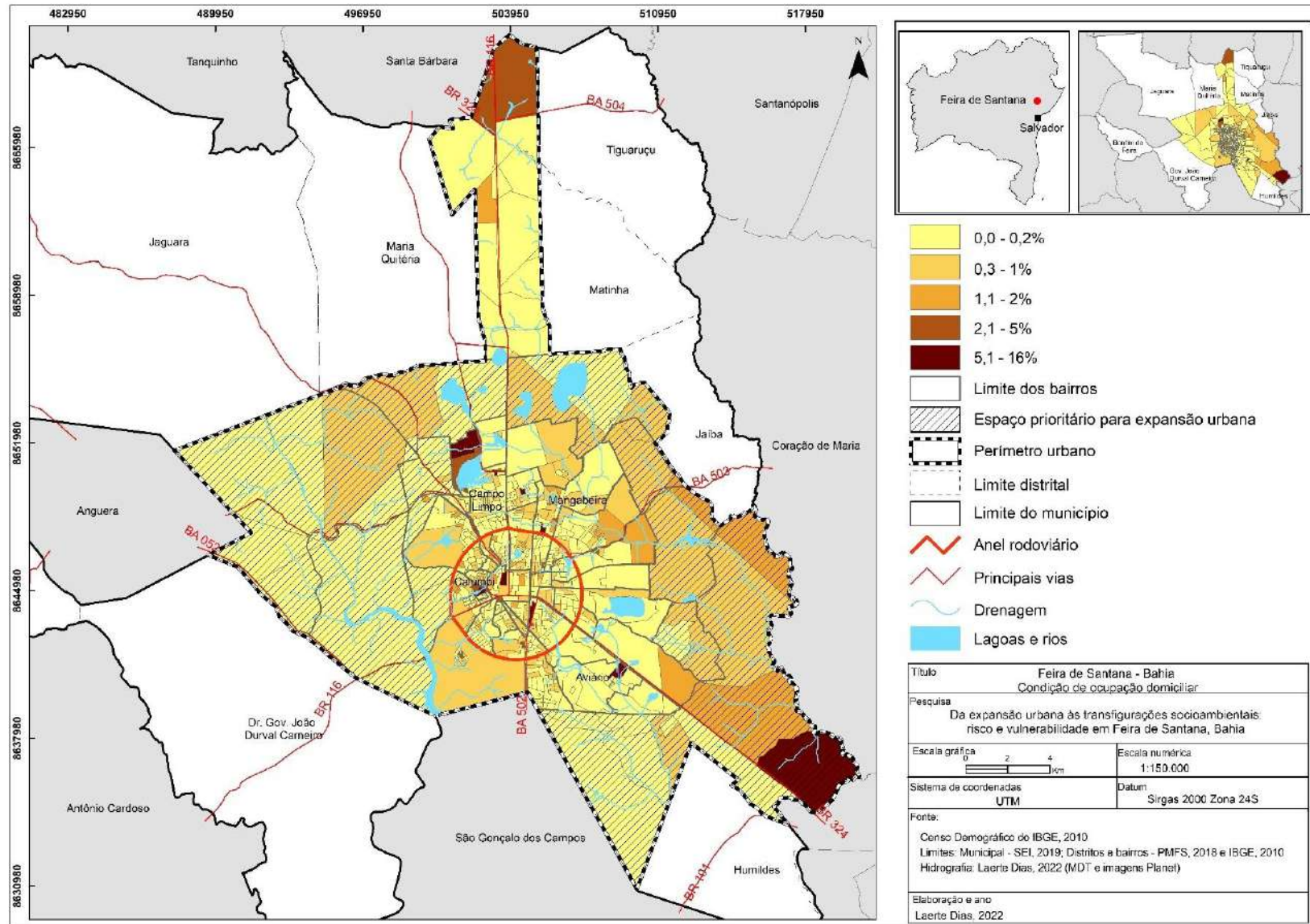


Figura 90 - Setores com domicílios que não são próprios, alugados nem cedidos em Feira de Santana - BA



c) Educação

É um importante instrumento capaz de promover a ascensão social. É através dela que se torna possível avançar nos meandros do conhecimento e adquirir ferramentas capazes de proporcionar uma visão crítica da realidade. Por outro lado, a privação do saber revela a existência de desigualdades, de carências e de oportunidades, tornando os indivíduos vulneráveis.

O censo demográfico limita-se ao tratar a educação apenas pelo quantitativo de pessoas alfabetizadas. Afinal, outros fatores são relevantes no processo de ensino e aprendizagem, tais como: a infraestrutura das instituições de ensino, a (re)qualificação profissional, o acesso a laboratórios e a materiais didáticos. Todavia, os dados do IBGE oportunizam avaliar a dimensão de algo que é básico e essencial para qualquer cidadão: a capacidade de ler e escrever. A ausência dessa habilidade pode limitar o indivíduo na interpretação de avisos e no acesso a informações de interesse social, incluindo aquelas emitidas pela Defesa Civil. Logo, ao identificar espaços que concentram as pessoas não alfabetizadas, estaremos identificando também locais potencialmente fragilizados (ALMEIDA, 2010).

Para Feira de Santana as classes variaram entre 0% a 47%, totalizando 95.676 pessoas analfabetas com 5 anos ou mais (Tabela 23).

Tabela 23 - Pessoas não alfabetizadas em Feira de Santana - BA

Classes (% em relação ao total de domicílios por setores)	Número de pessoas	Número de setores censitários
0 a 8	4.128	83
8,1 a 13	15.485	179
13,1 a 19	26.545	171
19,1 a 26	25.083	115
26,1 a 47	24.435	97
Total	95.676	645

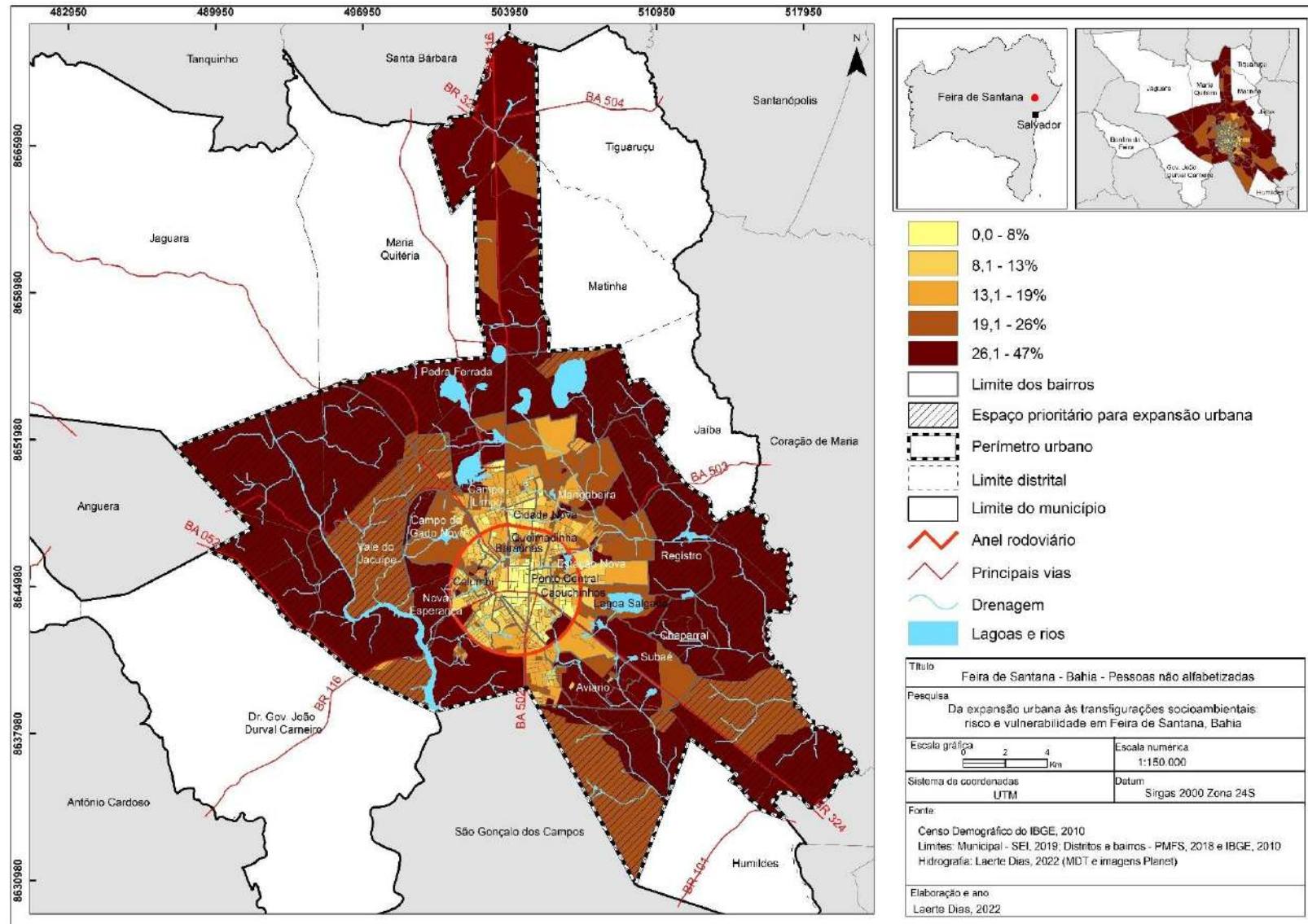
Fonte: Censo Demográfico – IBGE, 2010

Elaboração: Laerte Dias, 2022

Os setores entre 19,1% a 26% (25.083) e 26,1% a 47% (24.435) abarcam 49.518 pessoas não alfabetizadas, residindo sobretudo nas áreas de expansão urbana, tais como os bairros Registro, Pedra Ferrada, Vale do Jacuípe e Chaparral. Nos locais de urbanização consolidada, as referidas classes situam-se em bairros populares, em trechos suscetíveis a processos de inundação, especialmente por estarem próximos as lagoas, são eles: Queimadinha, Campo Limpo, Baraúnas, Estação Nova, Calumbi, Lagoa Salgada e Mangabeira (Figura 91).

A classe 13,1% a 19% (26.545) está em diversos bairros e aglutina o maior número de pessoas analfabetas. Os setores entre 0% a 0,8% (4.128) e 8,1% a 13% (15.485) estão no entorno e no interior do anel viário, sendo possível encontrar bairros estritamente preenchidos por estas classes, tais como o Ponto Central, o Capuchinhos e a Cidade Nova (Figura 91).

Figura 91 - Setores com pessoas não alfabetizada com 5 anos ou mais em Feira de Santana - BA



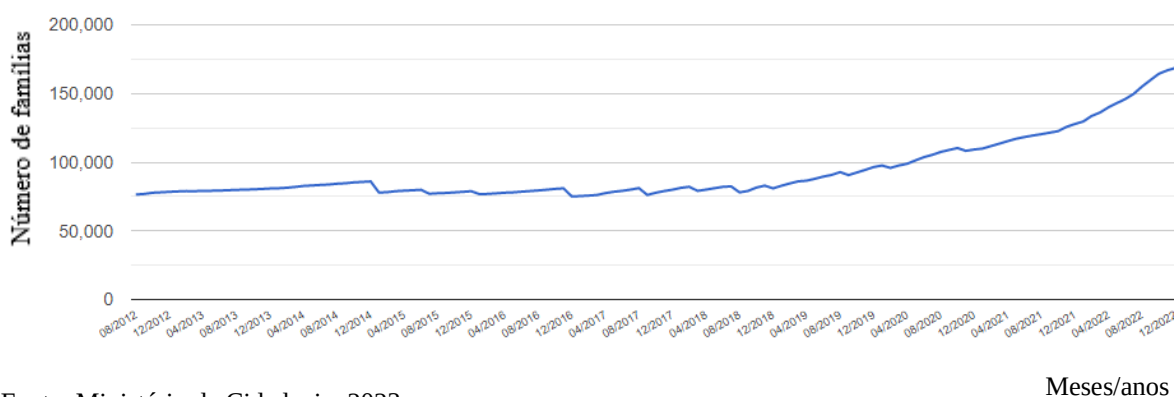
d) Renda

A renda é uma importante variável para definir o perfil de acesso a bens e serviços sociais. O baixo rendimento médio mensal significa menor capacidade de recuperação em meio aos desastres. Sob a justificativa de minimizar o legado histórico de exclusão e de supressão dos direitos, o governo brasileiro, desde de 1991, vem implementando ações voltadas à transferência direta e indireta de renda às famílias em situação de pobreza. No contexto atual, a inserção aos programas federais ocorre via o cadastramento das famílias no chamado Cadastro Único (CadÚnico), que reúne informações sobre as famílias brasileiras em situação de pobreza e de extrema pobreza. Essas informações são utilizadas pelo Governo Federal, pelos Estados e pelos municípios para implementação de políticas públicas. Devem estar inscritas no CadÚnico as famílias de baixa renda, ou seja, que ganham até meio salário mínimo por pessoa ou que recebem até 3 salários mínimos de renda mensal total (BRASIL, 2021a).

De acordo com o Ministério da Cidadania (BRASIL, 2023), o município de Feira de Santana possui 168.599 famílias no Cadastro Único, sendo: 67.466 (40%) em situação de extrema pobreza (renda familiar per capita mensal igual ou inferior a R\$ 105,00); 28.091 (17%) em contexto de pobreza (renda familiar per capita entre R\$ 105,01 e R\$ 210,00); 41.018 (24%) na condição de baixa renda (rendimento familiar per capita entre R\$ 210,01 e R\$ 606,00) e 32.024 (19%) com recebimento médio mensal acima de meio salário mínimo (renda familiar per capita entre R\$ 606,01 e R\$ 1.212,00).

Ao traçar a linha histórica das famílias que têm recorrido ao CadÚnico de agosto de 2012 a dezembro de 2022 (Gráfico 9), percebe-se a rápida procura a partir do mês de abril de 2020, refletindo o contexto pandêmico, que intensificou, ou melhor, evidenciou o estado de pobreza e precarização das famílias.

Gráfico 9 - Número de famílias registradas no CadÚnico em Feira de Santana entre agosto de 2012 e agosto de 2022



Fonte: Ministério da Cidadania, 2023

No âmbito dos setores censitários, tem-se 89.792 pessoas responsáveis pela família recebendo de 0 até 1 salário mínimo (Tabela 24). Há 174 setores espalhados na cidade com 70,1% a 99% (32.924) dos domicílios, em destaque para os bairros Gabriela (em trechos da lagoa de mesmo nome), Campo Limpo (no entorno da lagoa da Tabua), Subaé (ao redor da lagoa Subaé), Estação Nova (envolta da lagoa Grande), Novo Horizonte (nas redondezas da lagoa da Pindoba), CIS/São João do Cazumbá (nas proximidades do rio Jacuípe), Queimadinha/Baraúnas (nas proximidades da lagoa do Prato Raso), Calumbi/Rua Nova (ambos nos limites do riacho Cipriano Barbosa) e, em menor número, as áreas prioritárias para expansão. Nestas, há amplo domínio de setores entre 55,1% e 70% (27.232). As classes 0% a 21%, 21,1% a 40 % e 40,1% a 55% ocorrem em outros espaços centrais da cidade, especialmente no interior do anel viário, a exemplo dos bairros Jardim Acácia e Capuchinhos (Figura 92).

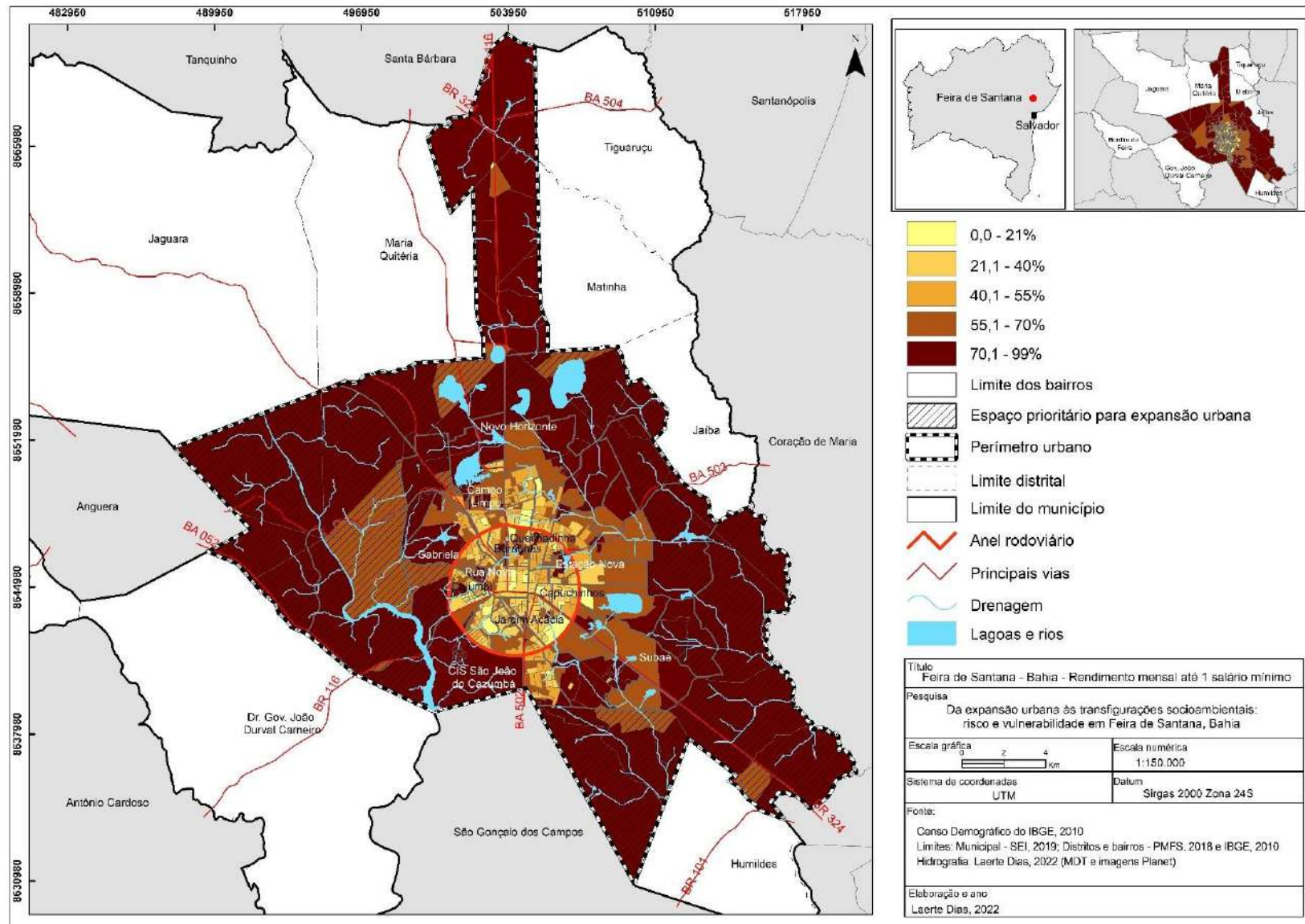
Tabela 24 - Quantitativo de pessoas de 0 a 1 salário mínimo em Feira de Santana - BA

Classes (% em relação ao total de domicílios por setores)	Número de pessoas	Número de setores censitários
0 a 21	1.216	45
21,1 a 40	10.083	128
40,1 a 55	18.337	142
55,1 a 70	27.232	156
70,1 a 99	32.924	174
Total	89.792	645

Fonte: Censo Demográfico – IBGE, 2010

Elaboração: Laerte Dias, 2023

Figura 92 - Setores do responsável pela família com rendimento de até 1 salário mínimo em Feira de Santana - BA



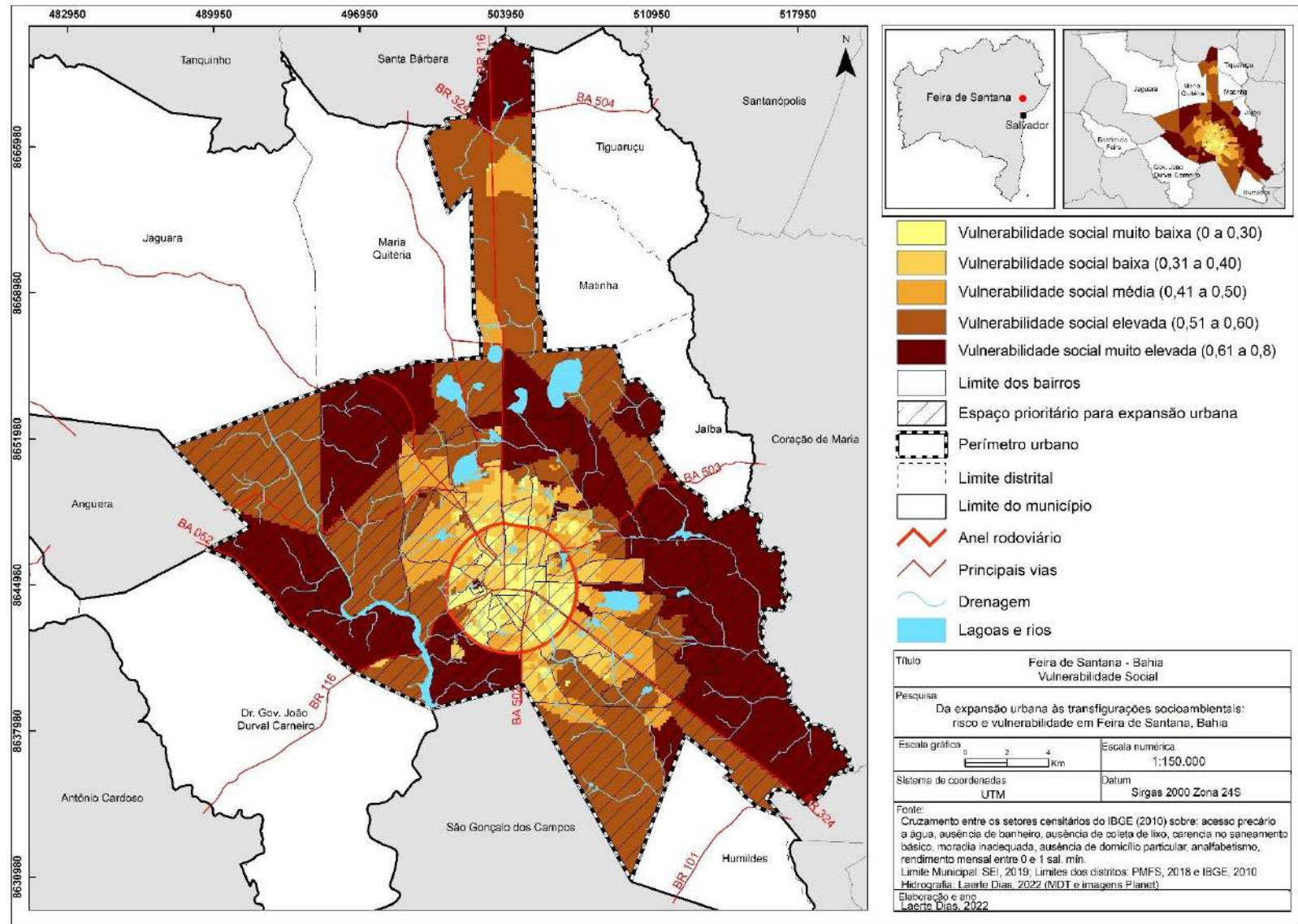
A VS foi mensurada a partir da integração e espacialização dos temas (Quadro 16). Para cada setor censitário, atribuíram-se pesos entre 0 a 1, tendo por base os componentes de fragilidade e a porcentagem de ocupação (Tabela 25). O aumento gradativo do membro *fuzzy* versa a ampla dificuldade em recuperar-se de desastres, refletindo a precarização do viver no espaço urbano. Ressalta-se, porém, que a tipologia adotada não deve ser utilizada como critério único e exclusivo de valorização e urgência das ações mitigadoras, pois, independente da magnitude apontada, todos os espaços são vulneráveis, o que exige políticas eficazes na redução das desigualdades. Nessa perspectiva, a Figura 93 traz a VS de Feira de Santana.

Tabela 25 - Membros fuzzy atribuídos à vulnerabilidade social em Feira de Santana - BA

Tema	Componente de fragilidade	Intervalo da classe (%)	Membro <i>fuzzy</i>
Infraestrutura	Água	0 – 6	0,2
		6,1 – 16	0,4
		16,1 – 30	0,6
		30,1 – 52	0,8
		52,1 -100	1,0
	Banheiro	0 – 1	0,2
		1,1 – 4	0,4
		4,1 – 10	0,6
		10,1 – 23	0,8
		23,1 - 51	1,0
	Esgotamento sanitário	0 – 8	0,2
		8,1 – 27	0,4
		27,1 – 53	0,6
		53,1 – 77	0,8
		77,1 – 100	1,0
	Lixo	0 – 5	0,2
		5,1 – 17	0,4
		17,1 – 40	0,6
		40,1 - 71	0,8
		71,1 - 100	1,0
Situação do domicílio	Ocupação domiciliar inadequada	0 – 0,2	0,1
		0,3 – 1	0,3
		1,1 – 3	0,5
		3,1 – 7	0,7
		7,1 - 10	0,9
	Ocupação ilegal	0 – 0,2	0,1
		0,3 – 1	0,3
		1,1 – 2	0,5
		2,1 – 5	0,7
		5,1 - 16	0,9
Educação	Taxa de educação	0 – 8	0,2
		8,1 – 13	0,4
		13,1 – 19	0,6
		19,1 – 26	0,8
		26,1 – 47	1,0
Renda	Renda mensal do responsável	0 – 21	0,2
		21,1 – 40	0,4
		40,1 – 55	0,6
		55,1 – 70	0,8
		70,1 - 99	1,0

Elaboração: Laerte Dias, 2022

Figura 93 - Vulnerabilidade Social (VS) de Feira de Santana - BA



A VS muito baixa (0 a 0,30) está prioritariamente concentrada no interior do anel rodoviário. Trata-se de espaços de urbanização consolidada, com a presença de bairros antigos que, ao longo do tempo, passaram a ser assistidos com infraestrutura urbana. Contudo, apesar dos avanços estruturais, a permanência de espaços vulneráveis deriva das fragilidades históricas do acesso à educação e da desigualdade de renda, sendo refletidas na estrutura física dos domicílios e dos bens materiais das famílias. Algo semelhante ocorre com a vulnerabilidade social baixa (0,31 a 0,40), diferenciando-se pela maior expressividade tanto nas áreas centrais quanto nas bordas norte, leste e sudeste do anel viário. Dentre os bairros que concentram ambas tipologias de vulnerabilidade, destacam-se: Baraúnas, São João, Brasília, Sobradinho, Jardim Cruzeiro, Olhos d'água, 35°BI, Queimadinha e Rua Nova (Figura 93).

Na VS média (0,41 a 0,50) as áreas contínuas são ampliadas. Se por um lado o interior do anel viário é marcado por pequenos espaços de fragilidades, fora dele há nítida expressividade espacial, sobretudo no entorno dos corpos hídricos situados nos bairros Gabriela, Lagoa Salgada, Subaé e Tomba⁵⁷ (Figura 93).

As VS elevada (0,51 a 0,60) e muito elevada (0,61 a 0,80) são tipicamente centralizadas nos espaços destinados à expansão urbana. Trata-se de classes com padrões territoriais contínuos, com pouquíssima fragmentação. Impera-se a carência de infraestrutura urbana, especialmente por serem espaços tipicamente rurais. Nos últimos anos, tais áreas têm sido direcionadas a expansão dos condomínios residenciais fechados, como discutido na seção 5. Porém, apesar da pavimentação construída para a circulação de automóveis, refere-se a locais de frágil presença de infraestrutura, marcada pela desigualdade de renda e por pessoas pouco instruídas do ponto de vista educacional.

Em 2020, em meio ao ápice do número de mortos por COVID-19, o IBGE publicou o mapeamento preliminar dos aglomerados subnormais⁵⁸. Os dados correspondem às populações que residem em condições de saneamento e de moradias precárias, com tendência à elevada concentração do número de moradores por domicílio. Para Feira de Santana, estima-se que o perímetro urbano concentre 14.165 aglomerados subnormais espalhados em 29 bairros, tendo ampla concentração na Estação Nova (1.526), na Rua Nova (1.374), no Tomba (1.261) e na Mangabeira (993), como pode ser observado na Tabela 26 e no Gráfico 10.

⁵⁷ Bairro de delimitação espacial fora e dentro do anel viário com a presença de média vulnerabilidade social.

⁵⁸ Formas de ocupação irregular de terrenos de propriedade alheia (públicos ou privados) para fins de habitação em áreas urbanas e, em geral, caracterizados por um padrão urbanístico irregular, carência de serviços públicos essenciais e localização em áreas que apresentam restrições à ocupação. Em alguns Municípios, são conhecidos como favelas, comunidades, grotas, palafitas, invasões, ressacas e outras nomenclaturas (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2020)

Tabela 26 - Distribuição dos aglomerados subnormais por bairros e localidades em Feira de Santana - BA (2020)

Bairro	Localidade	Número de domicílios
Asa Branca	Asa Branca	120
Aviário	Aviário	331
	Estrada da Terra Dura	75
	Conjunto Liberdade	75
	Terra Dura	30
Baraúnas	Santa Rita de Cássia	30
	Parque da Águas	206
Calumbi	Monte Pascoal	400
Campo Limpo	Loteamento Tupinambá	70
	Loteamento da Lagoa	425
	Zé Ronaldo	164
	Marco Figueiredo	300
Caseb	Rua Ribeirão Preto	30
CIS/São João do Cazubá	Viveiros II	30
	São João do Cazumbá	75
	Anchieta	30
Conceição	Avenida Anchieta	130
	Loteamento Armando Araújo	270
	(Jardim Brasil)	30
	Núcleo Conceição	330
	Loteamento campo Campelo	
Estação Nova	Rocinha	1.526
Gabriela	Gabriela I	580
Jardim Acácia	Irmã Rosa	225
Jardim Cruzeiro	Rua Paulo Afonso	30
Lagoa Salgada	Pato Branco	30
Limoeiro	Rua Olney Alberto São Paulo	30
	Limoeiro	100
Mangabeira	Santa Rita	167
	Agrovila 6	150
	Mangabeira 2	30
	Mangabeira 2	63
	Lagoa Chico Maia	401
	Feira V	182
Moita da Onça	Santa Quitéria	150
Muchila	Próximo ao Feira X	295
	Jussara	30
Nova Esperança	Nova Esperança	384
	Três Riachos	205
Novo Horizonte	Nossa Senhora da Paz	95
	Novo Horizonte	30
Papagaio	Papagaio	350
	Loteamento Jardim Dourado	30
	Alto do Papagaio	162
Parque Ipê	Renascença	301
Pedra do Descanso	Jussara I e II	274
	Invasão do Feira IV	200
Ponto Central	Ponto Central	275

Fonte: IBGE, 2020

Elaboração: Laerte Dias, 2022

continua

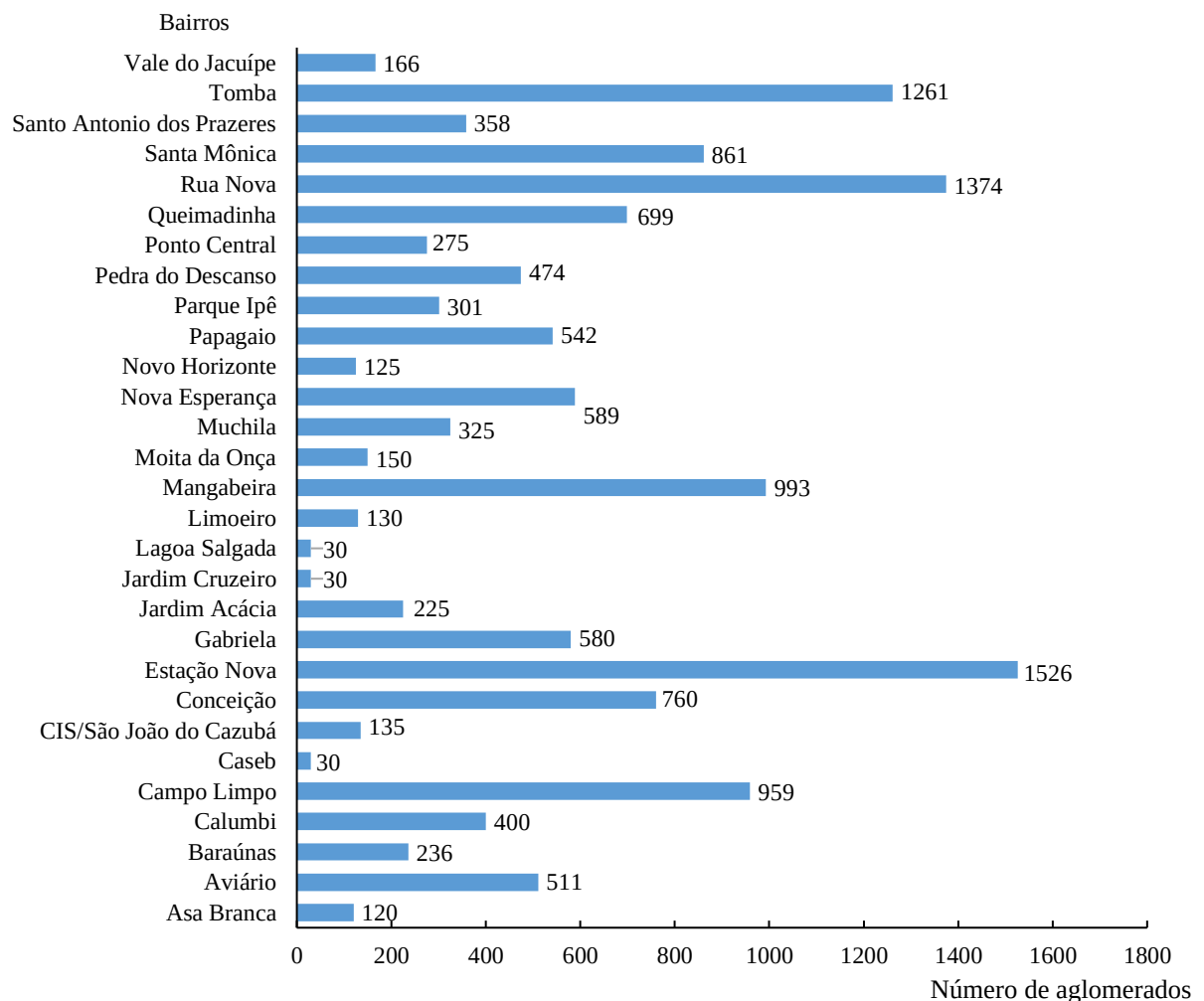
Tabela 26 - Distribuição dos aglomerados subnormais por bairros e localidades em Feira de Santana - BA (2020) (continuação)

Bairro	Localidade	Número de domicílios
Queimadinha	Frei Inácio Loiola	90
	Lagoa do Prato Raso	609
Rua Nova	Avenida de Canal	697
	Rua Lençóis	131
	Rua Nova	546
Santa Mônica	Santa Mônica	861
Santo Antônio dos Prazeres	Parque São Jorge/Lagoa Juca Campelo	220
	Sto. Antônio dos Prazeres I	108
	Sto. Antônio dos Prazeres II	30
Tomba	Parque Regência	456
	Parque São José	280
	Estrada da Ferradura	325
	Sergio Carneiro	200
Vale do Jacuípe	Vila Fluminense	100
	Vila São José	66
Total		14.165

Fonte: IBGE, 2020

Elaboração: Laerte Dias, 2022

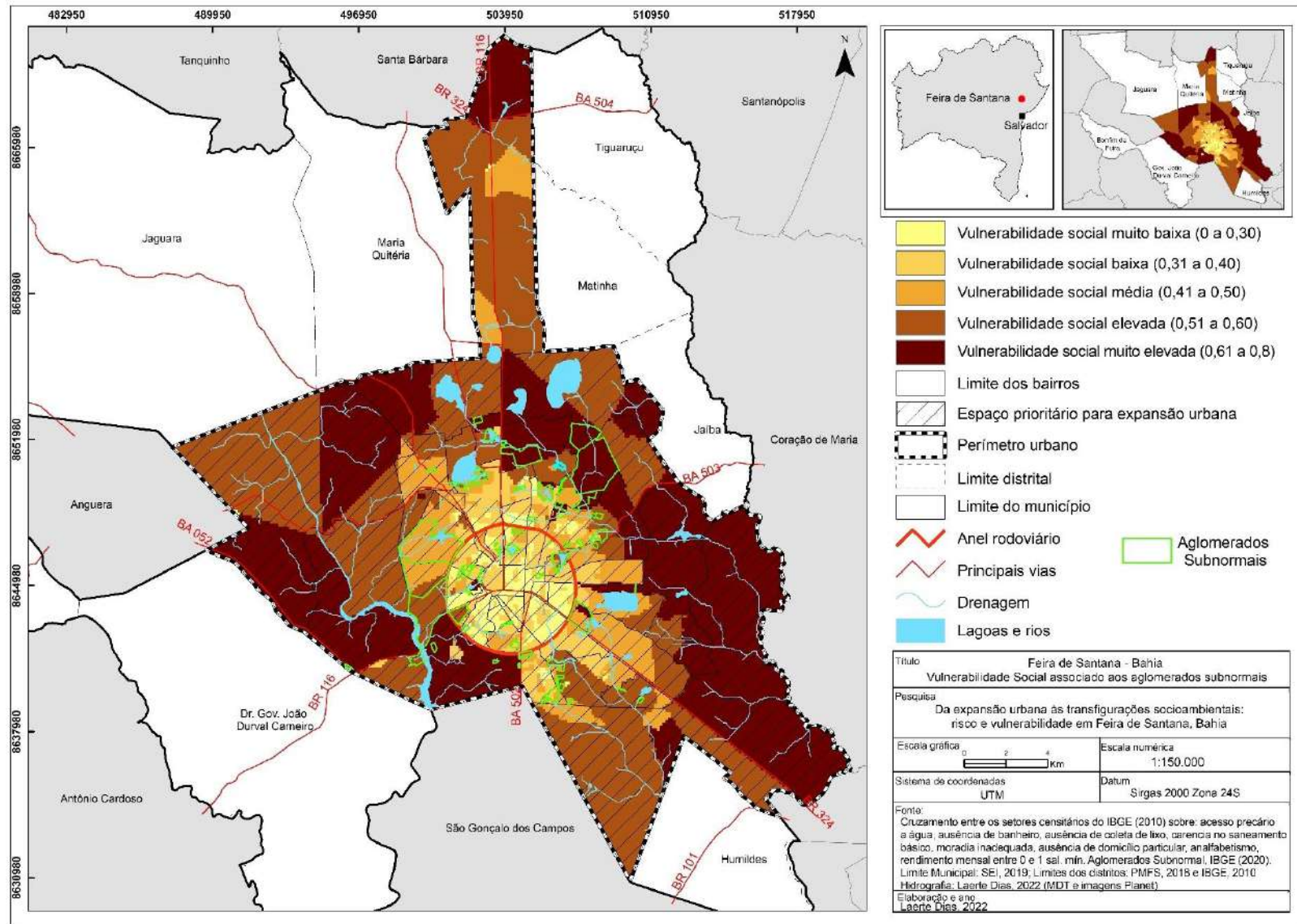
Gráfico 10 - Distribuição dos aglomerados subnormais por bairro de Feira de Santana – BA



Fonte: IBGE, 2020. Elaboração: Laerte Dias, 2022

A sobreposição espacial dos aglomerados subnormais ao mapa de vulnerabilidade social demonstra congruência entre dados. Os espaços com muito baixa vulnerabilidade não são apontados como lócus de moradias precárias. Por outro lado, a baixa e a média vulnerabilidade possuem aglomerados nas proximidades dos corpos hídricos, seja fora ou no interior do anel viário. Os aglomerados estão presentes também nas classes alta e muito alta, especialmente a norte e a oeste do centro urbano, incluindo os espaços prioritários para expansão (Figura 94).

Figura 94 - Aglomerados subnormais sobrepostos a vulnerabilidade social em Feira de Santana - BA



Para integrar e realçar o nível de detalhamento, avaliou-se a relação entre a suscetibilidade biofísica às inundações e à vulnerabilidade social. A geração de modelos matemáticos a fim de espacializar variáveis biofísicas à dinâmica social é comum em trabalhos científicos e acadêmicos. Entretanto, após uma série de testes, percebeu-se limites e generalizações ao integrar espacialmente essas variáveis para o contexto de Feira de Santana, especialmente em decorrência do nível de detalhamento das informações. Por esta razão, optou-se por calcular o percentual das classes de suscetibilidade às inundações no interior das classes de VS, tendo como limite territorial as bacias hidrográficas do perímetro urbano. Esse procedimento viabilizou a elaboração de tabelas que sintetizaram, correlacionaram e expuseram o risco socioambiental às inundações em meio à suscetibilidade e à vulnerabilidade (Tabela 27; Tabela 28; Tabela 29). Em seguida, foram vetorizados os espaços com elevada magnitude ao risco socioambiental às inundações (Figura 95; Figura 96; Figura 97), definidos a partir da sobreposição da suscetibilidade biofísica e da vulnerabilidade social, incluindo também a presença dos aglomerados subnormais, do número de domicílios e da proximidade com os corpos hídricos.

Na bacia Pojuca há relação direta entre VS e SBI, já que aumento de magnitude da primeira se dá em paralelo ao crescimento das áreas passíveis ao acúmulo de água (Tabela 27). Essa característica tem como vetor o avanço da urbanização aliado à alta densidade demográfica que, de um lado, se processa alastrando desigualdades e, do outro, intensifica a impermeabilização do solo e o assoreamento das lagoas. A moderada SBI é a de maior expressividade (38%), tendo predomínio nas áreas com VS elevada (16%) e muito elevada (19%), o que possivelmente indica dificuldades na recuperação social em meio ao desastre.

Ao sobrepor as informações, tornou-se possível reconhecer e mapear 07 (sete) espaços com elevado potencial ao risco socioambiental às inundações, todos situados nas proximidades de riachos e lagoas (Figura 95). As localidades com magnitude acentuada ao risco em meio ao avanço da mancha urbana são: 1 - Novo Horizonte (avanço da ocupação ao norte da lagoa Pindoba); 2 - Campo Limpo (concentração de domicílios ao sul da lagoa da Tabua); 3 - Papagaio (nas margens do riacho que atravessa o bairro); 4/5 - Mangabeira (no entorno do riacho principal e da Lagoa Chico Maia que, por sua vez, vem desaparecendo com o avanço domiciliar e das obras de infraestrutura urbana); 6 - Conceição (nas margens do riacho que atravessa o bairro); 7 - Estação Nova (as obras de requalificação urbana da lagoa Grande não extinguiram os desastres e a possibilidade de novos processos de inundação).

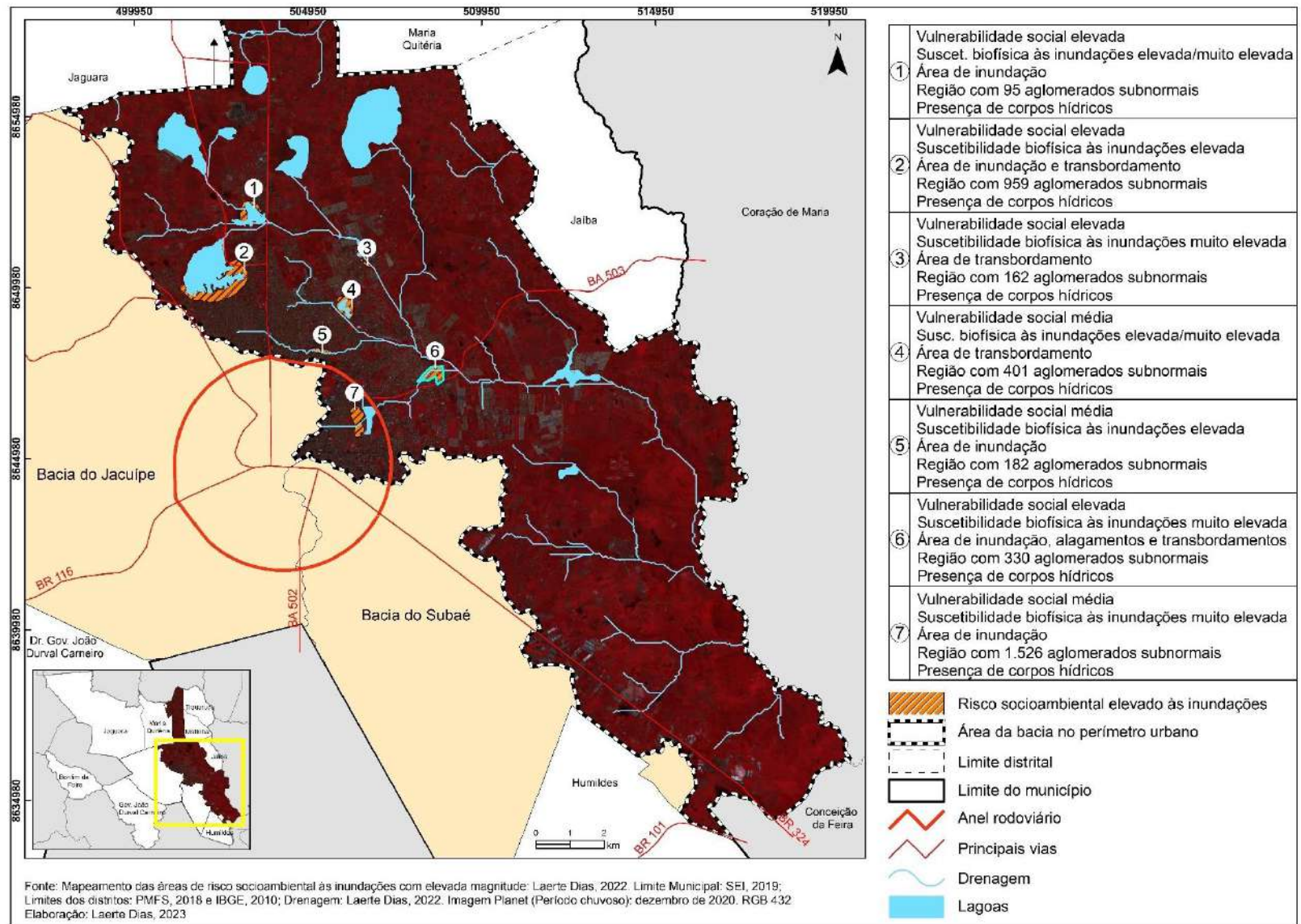
Tabela 27 - Cruzamento das áreas conforme as classes de vulnerabilidade social e de suscetibilidade biofísica às inundações em Feira de Santana - BA (% / km²)

Bacia do Pojuca		Suscetibilidade biofísica às inundações (SBI)					VS
		Muito Baixa	Baixa	Moderada	Elevada	Muito elevada	
Vulnerabilidade social (VS)	Muito baixa	0% (0,1 km ²)	0% (0,1 km ²)	0% (0,1 km ²)	1% (1,3 km ²)	1% (2,1 km ²)	2% (3,7 km ²)
	Baixa	0% (0,1 km ²)	0% (0,1 km ²)	0% (1,0 km ²)	3% (6,1 km ²)	2% (5,5 km ²)	5% (12,8 km ²)
	Média	0% (0,1 km ²)	1% (1,6 km ²)	3% (6,1 km ²)	4% (10,2 km ²)	1% (3,3 km ²)	9% (21,3 km ²)
	Elevada	0% (0,1 km ²)	3% (8,4 km ²)	16% (39,1 km ²)	13% (32,2 km ²)	3% (7,2 km ²)	36% (87,0 km ²)
	Muito elevada	3% (6,6 km ²)	7% (18,0 km ²)	19% (45,1 km ²)	14% (35,0 km ²)	5% (12,0 km ²)	48% (116,7 km ²)
SBI		3% (7,0 km ²)	12% (28,2 km ²)	38% (91,4 km ²)	35% (84,8 km ²)	12% (30,1 km ²)	100% (241,5 km²)

	Risco socioambiental acentuado
	Risco socioambiental moderado
	Risco socioambiental baixo

Elaboração: Laerte Dias, 2023

Figura 95 - Risco socioambiental com elevada magnitude às inundações na Bacia do Pojuca em Feira de Santana - BA



Diferente da bacia Pojuca, a bacia do Subaé não possui relação linear entre o aumento da magnitude da VS e o tamanho das áreas de SBI. O tamanho sequencial das áreas é interrompido a partir da VS elevada, com a redução do domínio da SBI. Tanto em campo quanto a partir das imagens Planet (períodos chuvoso e seco), percebeu-se que a bacia do Subaé abarca extensas áreas não construídas, com a presença elevada de biomassa verde e maior teor de permeabilidade. Tal característica pode gerar vulnerabilidade a partir da carência de serviços urbanos e do distanciamento entre os domicílios, porém trata-se de áreas com reduzidas chances de risco socioambiental às inundações em decorrência da baixa ocupação desses espaços. Logo, a classe muito elevada VS, que preenche 6% da bacia, possui chances de inundação, porém com pouquíssima capacidade de ocasionar desastres. A classe elevada SBI é a de maior expressividade espacial (34%), sobretudo na classe de elevada VS (17%). Entretanto, esta última detém domínio acentuado na moderada SBI (21%), sendo decorrente da mancha urbana consolidada que avança, gradativamente, na direção sudeste e sobre os principais corpos hídricos (Tabela 28).

Ao longo da bacia Subaé, identificou-se 7 (sete) locais de risco com tendência a desastres sociais. Apesar da influência significativa da rede de drenagem nos processos de inundação e alagamento, há contextos fora desse padrão, a exemplo dos polígonos 4 e 6 situados no bairro Tomba (Figura 96). Nesse caso, o relevo muito plano (Figura 44), a impermeabilidade do solo e a carência de infraestrutura urbana tendem a favorecer o acúmulo de água, podendo ser uma das razões do desinteresse atual do segmento imobiliário e da acentuada tendência à construção de domicílios subnormais. As demais localidades encontram-se próximas a riachos e lagoas, sendo elas nos bairros: 1 – Lagoa Salgada; 2/3/5 – Aviário; 7 – Limoeiro.

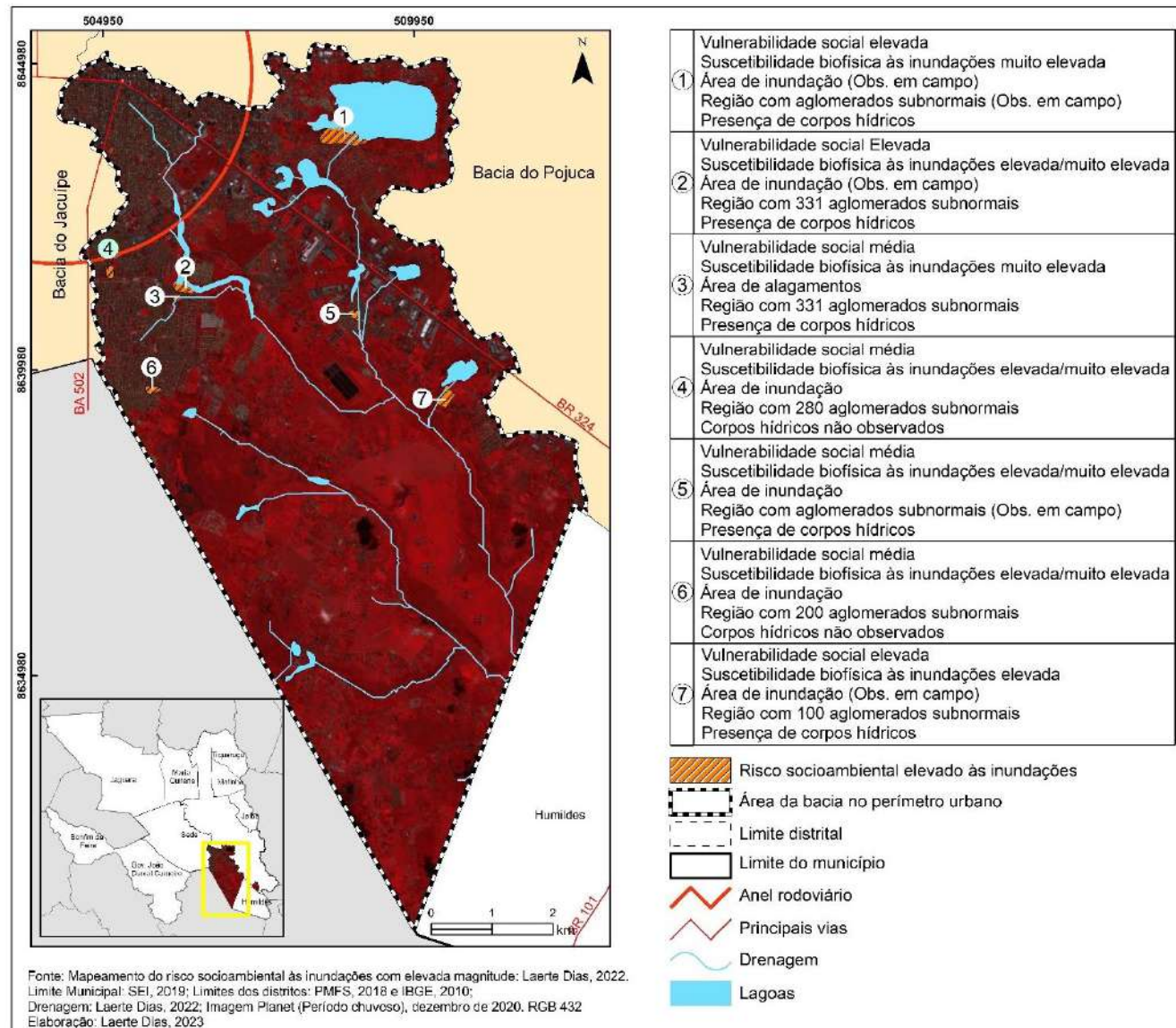
Tabela 28 - Cruzamento das áreas conforme as classes de vulnerabilidade social e de suscetibilidade biofísica às inundações em Feira de Santana - BA (% / km²)

Bacia do Subaé		Suscetibilidade biofísica às inundações (SBI)					VS
		Muito baixa	Baixa	Moderada	Elevada	Muito elevada	
Vulnerabilidade social (VS)	Muito baixa	0% (0,1 km ²)	0% (0,1 km ²)	0% (0,1 km ²)	2% (1,3 km ²)	4% (2,4 km ²)	6% (4 km ²)
	Baixa	0% (0,1 km ²)	0% (0,2 km ²)	1% (0,9 km ²)	5% (3,4 km ²)	5% (3,1 km ²)	12% (7,7 km ²)
	Média	1% (0,4 km ²)	1% (1,0 km ²)	6% (3,7 km ²)	8% (5,2 km ²)	5% (3,6 km ²)	21% (13,9 km ²)
	Elevada	3% (1,7 km ²)	11% (7,0 km ²)	21% (13,5 km ²)	17% (11,5 km ²)	4% (2,5 km ²)	55% (36,2 km ²)
	Muito elevada	0% (0,3 km ²)	1% (0,6 km ²)	2% (1,5 km ²)	2% (1,0 km ²)	1% (0,6 km ²)	6% (4 km ²)
SBI		4% (2,6 km ²)	14% (8,9 km ²)	30% (19,7 km ²)	34% (22,4 km ²)	19% (12,2 km ²)	100% (65,8 km²)

	Risco socioambiental acentuado
	Risco socioambiental moderado
	Risco socioambiental baixo

Elaboração: Laerte Dias, 2023

Figura 96 - Risco socioambiental com elevada magnitude às inundações na Bacia do Subaé em Feira de Santana - BA



Na bacia do Jacuípe, o aumento das áreas de SBI muito baixa, baixa, moderada e elevada ocorrem em paralelo ao avanço da VS (Tabela 29). Por outro lado, a SBI muito elevada oscila ao longo das classes de vulnerabilidade, possuindo maior ápice na classe elevada (9%). Observa-se também que a moderada SBI é dominante, abarcando 36%, seguida da classe elevada, porém, trata-se de locais com baixa concentração de pessoas, especialmente na faixa oeste da bacia, diminuindo as chances de desastres com alto potencial de destruição. Tal perspectiva é fortalecida ao identificar que em ambas as classes as VS elevada e muito elevada são dominantes, não pela densidade populacional, mas pela carência de infraestrutura ao lado da precarização de políticas sociais voltadas para o campo, algo que reflete intensamente na maioria dos domicílios situados nessa porção do território.

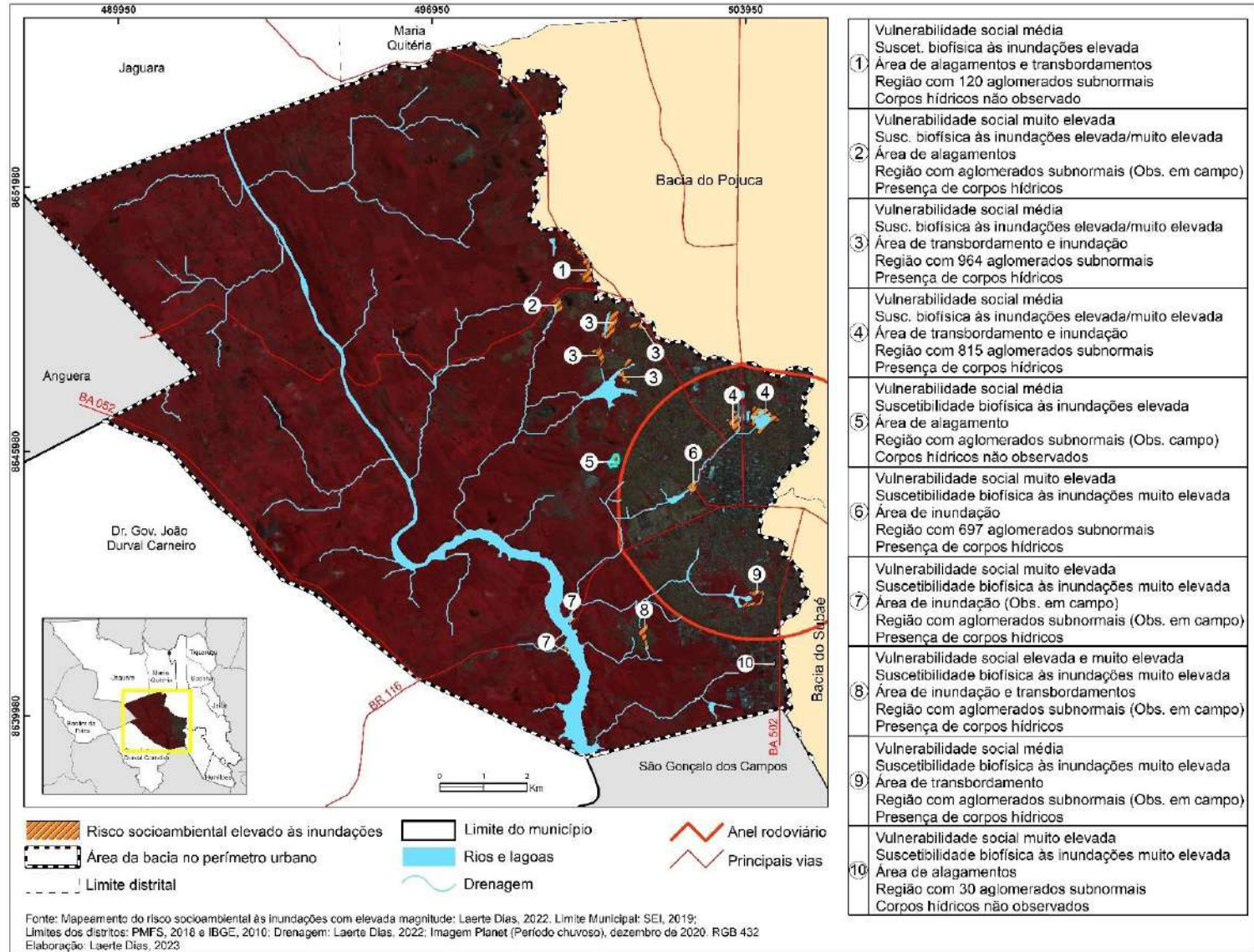
Os espaços de risco socioambiental com potencial significativo a destrates, estão concentrados, prioritariamente, nas margens da rede de drenagem, tanto dentro quanto fora do anel viário (Figura 97). Os bairros são: 1 – Asa Branca; 2 - Campo do Gado Novo; 3 - Gabriela (fortemente influenciado pelas construções no entono da Lagoa de mesmo nome); 4 – Baraúnas/Queimadinha (Complexo da Lagoa do Prato Raso); 5 - Nova Esperança (riacho Cipriano Barbosa); 6 - Rua Nova; 7 - Vale do Jacuípe (Figura 75); 8 - CIS/São João do Cazumbá (Conjunto Viveiros); 9/10 – Tomba (Conjunto Feira X e nas proximidades do CIS).

Tabela 29 - Cruzamento das áreas conforme as classes de vulnerabilidade social e de suscetibilidade biofísica às inundações em Feira de Santana - BA (% / km²)

Bacia do Jacuípe		Suscetibilidade biofísica às inundações (SBI)					VS
		Muito baixa	Baixa	Moderada	Elevada	Muito elevada	
Vulnerabilidade social (VS)	Muito baixa	0% (0,1 km ²)	0% (0,1 km ²)	0% (0,1 km ²)	2% (3,3 km ²)	3% (4,2 km ²)	5% (8,5 km ²)
	Baixa	0% (0,1 km ²)	0% (0,1 km ²)	1% (1,2 km ²)	3% (4,7 km ²)	3% (5 km ²)	7% (11,5 km ²)
	Média	0% (0,2 km ²)	1% (2 km ²)	3% (5,5 km ²)	3% (4 km ²)	2% (2,7 km ²)	9% (13,6 km ²)
	Elevada	1% (1,3 km ²)	3% (5,5 km ²)	14% (22,2 km ²)	11% (16,9 km ²)	9% (14,2 km ²)	38% (60,5 km ²)
	Muito elevada	1% (1,7 km ²)	5% (7,5 km ²)	18% (29 km ²)	11% (18,2 km ²)	6% (10,2 km ²)	41% (64,7 km ²)
SBI		2% (3,4 km ²)	9% (15,2 km ²)	36% (58,0 km ²)	30% (47,1 km ²)	23% (36,3 km ²)	100% (160 km ²)

 Risco socioambiental acentuado
 Risco socioambiental moderado
 Risco socioambiental baixo

Figura 97 - Risco socioambiental com elevada magnitude às inundações na Bacia do Jacuípe em Feira de Santana - BA



8 - CONCLUSÃO

Estudar a cidade enquanto espaço urbano em constante processo de transformação e de mudança é, deveras, desafiador. Trata-se da tentativa em sistematizar a realidade de algo que é constituído ao longo do tempo e materializado conforme os interesses sociais. É perceber que a natureza vem sendo alterada pelo coletivo para suprir demandas específicas que não serão disponibilizadas para todos. É vivenciar e admitir que a problemática socioambiental urbana resulta da apropriação indébita que desconsiderou, por séculos, o funcionamento do sistema natural ao impor ritmos acelerados ao meio sob a justificativa de torná-lo civilizado. Logo, o modelo implantado na constituição da cidade contemporânea alastra desigualdades e contribui para a construção e consolidação do risco em suas diversas vertentes.

A pesquisa em questão teve como base analítica o espaço geográfico a partir do viés socioambiental. Tal perspectiva dá ênfase à relação multilateral entre sociedade e natureza, na busca por compreender as interseções e as interconectividades dos diversos componentes da realidade. Assim, delimitou-se como objetivo central de investigação o risco e a vulnerabilidade às inundações em meio aos processos de expansão urbana no contexto de Feira de Santana-BA. Para tanto, buscou-se uma base teórico-metodológica capaz de refletir a visão holística, o caráter integrador e dinâmico, evitando qualquer procedimento dicotômico da realidade espacial.

Risco e vulnerabilidade possuem concepções distintas, porém complementares. A compreensão do segundo embasa o potencial de ocorrência do primeiro, algo que também está vinculado ao entendimento sobre o perigo e o desastre. Neste contexto, as inundações urbanas foram avaliadas enquanto um perigo, desencadeador de desastres, que pode ser previsto e evitado a partir da avaliação de indicadores de vulnerabilidade, fornecendo, assim, a base de sistematização e probabilidade do risco.

Reconstituir o avanço da mancha urbana de Feira de Santana viabilizou identificar que este ocorre aproveitando-se das condições naturais. No início do processo de ocupação, Feira de Santana destacava-se pela concentração dos mananciais hídricos em pleno contexto semiárido. Por décadas, as inúmeras lagoas e riachos eram os únicos meios de abastecimento local e, muitas vezes, justificativa para se fixar em determinada porção do território. Por sua vez, o relevo, predominantemente plano, facilitou o processo de expansão horizontal da mancha urbana, intensificando ainda mais o domínio social sobre a natureza. Todavia, os ideais de planejamento ocasionaram mudanças irreversíveis e atitudes ambientalmente insustentáveis, culminando no desaparecimento de corpos d'água e na formação de riscos.

O avanço acelerado da mancha urbana tem sido fortemente influenciado pelo segmento imobiliário. Este vem, por anos, induzindo a ocupação de áreas periféricas, incluindo aquelas de proteção permanente. Inicialmente, os espaços de maior concentração hídrica eram utilizados para alojar a população de baixa renda assistida pelas políticas habitacionais. Entretanto, a proliferação do discurso verde e ecologicamente saudável foi inserida de modo deturpado pela produção capitalista, alterando o perfil na escolha dos espaços para os novos empreendimentos.

Lagoas, rios e áreas verdes de Feira de Santana têm sido utilizados como referência para atrair investimentos do setor. A natureza, símbolo de retrocesso, selvageria e pobreza, passa a ser o principal slogan para acumular riqueza. Apropria-se da técnica para demonstrar domínio e controle sobre o meio ambiente, camuflando os riscos que permeiam a desigualdade no espaço urbano. Tal realidade foi percebida no entorno do rio Jacuípe, a partir da construção e venda de imóveis de alto padrão. Por outro lado, muitos dos empreendimentos financiados pelas políticas de habitação permanecem em contexto de insegurança e suscetíveis a perdas humanas e materiais. Com isso, nota-se que o risco é produto social historicamente construído. As inundações podem ser impulsionadas pela força da natureza, mas não são as responsáveis diretas pelos desastres vivenciados na cidade.

Cabe ressaltar que Feira de Santana está situada em ambiente semiárido, marcado por longos períodos de estiagem. A pesquisa em jornais impressos e em meios eletrônicos, entre os anos de 1990 e 2020, viabilizou reforçar que os agravos climáticos no município são decorrentes da seca prolongada e da concentração pluviométrica, ocasionando repercussões distintas no contexto rural e urbano.

Para o período delimitado, foram veiculadas mais de sessenta reportagens que abordaram os desastres relacionados às inundações e aos alagamentos. Mesmo considerando a influência do fenômeno ENOS e da maior participação popular nas denúncias de precarização do espaço urbano, os dados apontaram que, após 2010, a recorrência dos impactos socioclimáticos avançou de modo alarmante. Associa-se tal aspecto ao avanço irrestrito da mancha urbana, das ações de impermeabilização do solo, da carência de ações que levem em consideração o sistema natural e, conseqüentemente, o intenso uso no entorno de lagoas e riachos.

Avaliar a configuração biofísica do espaço urbano possibilitou compreender a dinâmica sistêmica. O processamento das cenas Planet, nos períodos de chuva e de seca, trouxe contribuições significativas sobre o comportamento da vegetação caatinga e da camada de solo impermeável, especialmente nos espaços delimitados pelo PDDU como de prioridade à

expansão urbana. A biomassa verde da cidade mostrou-se insuficiente, com predominância da classe pouca biomassa nas duas estações. Dentre os possíveis impactos negativos, destacam-se a retenção de calor e o potencial reduzido de absorção da água após as fortes chuvas.

Em ambiente SIG, integraram-se os componentes naturais a partir da lógica fuzzy, gerando cinco classes de SBI, sendo elas: muito baixa, baixa, moderada, elevada e muito elevada. Os critérios de ponderação e de nomenclatura levaram em consideração a capacidade de retenção da água. Percebeu-se que ter suscetibilidade muito baixa não significa ser um espaço apto para ocupação irrestrita. Pelo contrário, trata-se de locais passíveis às estratégias de preservação do patrimônio natural, de modo a implementar ações de planejamento/ordenamento no processo de ocupação. A classe suscetibilidade moderada foi a de maior expressividade espacial. Esta encontra-se em diversos pontos do perímetro urbano e reverbera a superfície plana e o baixo teor de biomassa, tanto no período seco quanto chuvoso.

A VS foi mensurada utilizando-se de indicadores que realçaram a precarização material e a fragilidade em recuperar-se em meio aos desastres. Por ser o risco ligado à presença humana, a definição das classes levou em consideração a densidade demográfica. Percebeu-se a existência de desequilíbrios, sendo o interior do anel viário aquele de menor VS. Esta realidade vai se alterando e a vulnerabilidade vai ampliando sua magnitude, sobretudo nos espaços tipicamente rurais do perímetro urbano.

Constatou-se a íntima relação entre os corpos hídricos e os episódios de inundação em Feira de Santana. O solo da bacia do Pojuca vem reduzindo a capacidade de absorção pluvial em meio aos avanços da impermeabilização. As SBI moderada, elevada e muito elevada predominam sob a bacia que mais concentra as lagoas. Estas são aterradas de modo (i)legal, tanto pela intervenção direta do Estado quanto por sua omissão. Se por um lado, no bairro Mangabeira, os riachos e a lagoa Chico Maia foram sufocados pelas políticas habitacionais e pelas obras de infraestrutura, por outro, a comunidade carente da Lagoa da Pindoba intensifica a autoconstrução em áreas ambientalmente frágeis, gerando impactos negativos tanto para os moradores quanto para o ecossistema. A partir da associação entre VS e SBI, identificou-se o risco socioambiental nos bairros: Novo Horizonte, Campo Limpo, Papagaio, Mangabeira, Conceição e Estação Nova.

Na bacia do Subaé, observa-se um processo gradual de ocupação, sendo a faixa sudeste a de menor tendência à retenção natural de água. As classes moderada e elevada SBI são as de maior expressividade espacial. Porém, a referida bacia possui baixo índice de risco socioambiental devido à menor densidade demográfica. As comunidades expostas estão situadas nos bairros Lagoa Salgada, Tomba, Aviário e Limoeiro.

Semelhante às demais, a bacia do Jacuípe vivencia o avanço da mancha urbana. O predomínio das classes moderada e elevada SBI é reflexo da impermeabilização ocorrida no espaço urbano consolidado. Por outro lado, as áreas destinadas à expansão guardam maior teor de permeabilidade, mesmo tendo sido alterada historicamente pelas atividades agropecuárias. Dentre as localidades de maior risco estão: Asa Branca, Campo do Gado Novo, Gabriela, Baraúnas, Queimadinha, Nova Esperança, Rua Nova, Vale do Jacuípe, CIS/São João do Cazumbá (Conjunto Viveiros), Tomba (Conjunto Feira X).

Diante dos resultados alcançados, a proposta da tese foi atendida, sendo composta por resultados válidos sobre a configuração socioambiental de Feira de Santana, especialmente retratados pelo viés sistêmico do risco, da vulnerabilidade e do perigo às inundações em contexto semiárido. Os desastres, já registrados, estão longe de serem derivados por forças naturais, sendo decorrentes do uso desigual do solo urbano e da lógica socioambientalmente insustentável e desconexa da realidade local. O Estado, na figura do poder público municipal de Feira de Santana, atuou e continua atuando, a partir da omissão, sendo permissivo na implementação de obras em locais que deveriam ser de proteção permanente. De todo modo, ainda cabe a este mesmo agente fazer valer as leis ambientais de modo a garantir a preservação do patrimônio natural, respaldando o direito social de ocupar e habitar em locais salubres do espaço urbano.

Os produtos gerados apontaram os lugares com elevado potencial aos desastres, que devem ser priorizados nas estratégias de planejamento e gerenciamento dos agentes públicos, não apenas como medidas paliativas e provisórias, mas com ações capazes de alterar, de um lado, a qualidade de vida das pessoas expostas ao risco e, do outro, a preservação do ambiente natural da cidade, em especial as lagoas. Estas são verdadeiras bacias naturais de detenção pluvial e devem ser preservadas tanto do ponto de vista ecossistêmico quanto urbanístico.

Os procedimentos metodológicos viabilizaram a obtenção de informações que complementam importantes pesquisas sobre Feira de Santana, mas, também, percebe-se a ampliação do entendimento sobre a cidade para além do espaço urbano consolidado, trazendo fatos contemporâneos sobre o processo de crescimento da mancha urbana e a permanência do modelo predatório sobre os elementos naturais.

É relevante destacar a sobreposição das tipologias de risco a partir das vulnerabilidades, algo percebido não apenas nos dados quantitativos, mas, sobretudo nos trabalhos de campo em que os lugares de exclusão social reverberam insegurança, medo, carência de infraestrutura e valorização desigual para com os habitantes da cidade. Logo, os espaços de risco socioambiental às inundações também refletem a precarização da saúde, a

ampla exposição social às doenças, a carência de condições básicas de sobrevivência e de garantia da vida, afetando severamente os espaços densamente resididos pela população mais pobre.

Sugere-se a ampla fiscalização e cobrança social a órgãos públicos, sobretudo a PMFS e a Câmara de Vereadores, de modo que atuem efetivamente na implementação de práticas que beneficiem as famílias em situação de vulnerabilidade e de risco. Além disso, torna-se essencial a promoção de eventos com o objetivo de fortalecer a educação ambiental no município, de modo a integrar instituições de ensino básico e superior, na tentativa de realçar o patrimônio natural da cidade, assim como tornar lúcidos os problemas ambientais ocasionados pela sua desvalorização.

REFERÊNCIAS

- AB'SÁBER, Aziz Nacib. FLORAM: Nordeste Seco. **Estudos avançados**, São Paulo, v. 4, p. 149-174, 1990. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/gjH53DTjJcQ6B6ZmnBVXCQb/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 26 jan. 2020.
- AB'SÁBER, Aziz Nacib. **Os domínios de natureza no Brasil**: potencialidades paisagísticas. São Paulo: Ateliê editorial, 2003.
- ACSELRAD, Henri. Ambientalização das lutas sociais: o caso do movimento por justiça ambiental. **Estudos avançados**, São Paulo, v. 24, p. 103-119, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ea/v24n68/10.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2019.
- AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS. **Bacias Ottocodificadas Multiescalas**. Brasília: ANA, 2013. Disponível em: <https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/por/catalog.search#/home>. Acesso em 20 mar. 2020.
- ÁGUA da chuva invade casas e alaga ruas em Feira de Santana. **Acorda Cidade**, Feira de Santana, 17 dez. 2014. Disponível em: <https://www.acordacidade.com.br/noticias/135239/agua-da-chuva-invade-casas-e-alaga-ruas-em-feira-de-santana.html>. Acesso em: 20 jun. 2021.
- AGUACEIRO: chuva forte invade casas em Feira de Santana. **G1-Bahia**, Feira de Santana, 07 fev. 2019. Disponível em: <https://globoplay.globo.com/v/7361867/>. Acesso em: 20 jul. 2021.
- ALAGAMENTO atinge casas no Aviário e Queimadinha e famílias são removidas. **Acorda Cidade**, Feira de Santana, 21 out. 2011. Disponível em: <https://www.acordacidade.com.br/noticias/82169/alagamento-atinge-casas-no-aviario-e-queimadinha-e-familias-sao-removidas.html>. Acesso em: 20 jun. 2021.
- ALAGAMENTOS buracos e lamas prejudicam bairros de Feira de Santana. **Acorda Cidade**, Feira de Santana, 14 jul. 2017. Disponível em: <https://www.acordacidade.com.br/noticias/180143/alagamentos-buracos-e-lamas-prejudicam-bairros-de-feira-de-santana.html>. Acesso em: 20 jun. 2021.
- ALHEIROS, Margareth Mascarenhas. Gestão de riscos geológicos no Brasil. **Revista Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental**, São Paulo, n. 1, v. 1, nov. 2011. Disponível em: <https://www.abge.org.br/downloads/revistas/RevistaABGEMargarethpdf.pdf>. Acesso em: 22 jul. 2020.
- ALMEIDA, Flávio Gomes; PEREIRA, Luiz Firmino Martins. O papel da distribuição e da gestão dos recursos hídricos no ordenamento territorial brasileiro. In: ALMEIDA, Flávio Gomes; SOARES, Luiz Antônio Alves (org.). **Ordenamento Territorial**: coletânea de textos com diferentes abordagens no contexto brasileiro. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2009.
- ALMEIDA, Flávio Gomes; SOARES, Luiz Antônio Alves (org.). **Ordenamento Territorial**: coletânea de textos com diferentes abordagens no contexto brasileiro. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2009.

ALMEIDA, José Antônio Pacheco de. Aplicação da metodologia sistêmica ao estudo do sítio urbano de Feira de Santana. **Sitientibus**, Feira de Santana, n. 22, p. 9-26, jan./jun. 2000. Disponível em: http://www2.uefs.br:8081/sitientibus/pdf/22/aplicacao_da_metodologia_sistematica.pdf. Acesso em: 20 jan. 2019.

ALMEIDA, José Antônio Pacheco de. **Estudo morfodinâmico do sítio urbano de Feira de Santana-BA**. 1992. Dissertação (Mestrado em Geociências) - Universidade Federal da Bahia, Salvador, 1992.

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

ALMEIDA, Lutiane Queiroz de. **Vulnerabilidades socioambientais de rios urbanos: bacia hidrográfica do rio Maranguapinho, região metropolitana de Fortaleza, Ceará**. 2010. Tese (Doutorado em Geografia) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2010.

ALVAREZ, Izabel Pinto. A segregação como conteúdo da produção do espaço urbano. In: VASCONCELOS, Pedro de Almeida; CORRÊA, Roberto Lobato; SILVA, Maria Pintaui (org.). **A cidade contemporânea: segregação especial**. São Paulo: Contexto, 2016, p. 111-126

ALVES, Adriana Melo. **Políticas de desenvolvimento regional e rede de cidades no semiárido: concentração, polarização e fragmentação**. 2017. Tese (Doutorado em Geografia) - Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade de Brasília, Brasília-DF, 2017.

ALVES, Humberto Prates da Fonseca. Vulnerabilidade socioambiental na metrópole paulistana: uma análise sociodemográfica das situações de sobreposição espacial de problemas e riscos sociais e ambientais. **Revista Brasileira de Estudos da População**, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 43-59, jan./jun. 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbepop/v23n1/v23n1a04.pdf>. Acesso em: 13 out. 2020.

ANDRADE, Celeste Maria Pacheco. **Origens do povoamento de Feira de Santana: um estudo de história colonial**. 1990. Dissertação (Mestrado em Ciências Sociais) - Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 1990.

ANEAS DE CASTRO, Susana D. Riesgos y peligros: una visión desde la Geografía. **Scripta Nova: Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales**, Barcelona, n. 60, 15 mar. 2000. Disponível em: <http://www.ub.edu/geocrit/sn-60.htm>. Acesso em: 20 mar. 2020.

APESAR de chuva na cidade, agricultores sofrem com estiagem em Feira de Santana. **G1-BAHIA**, Feira de Santana, 19 fev. 2015. Disponível em: <https://globoplay.globo.com/v/3978113/>. Acesso em: 20 jun. 2021.

APÓS chuva, bairros de Feira de Santana ficam sem energia por mais de 20 horas. **Acorda Cidade**, Feira de Santana, 05 jan. 2016. Disponível em: <https://www.acordacidade.com.br/noticias/153174/apos-chuva-bairros-de-feira-de-santana-ficam-sem-energia-por-mais-de-20-horas.html>. Acesso em: 20 jun. 2021.

APÓS fortes chuvas em Feira de Santana, moradores voltam a reclamar de condições de vias da cidade e da zona rural. **Acorda Cidade**, Feira de Santana, 05 ago. 2020. Disponível em: <https://www.acordacidade.com.br/noticias/230697/apos-fortes-chuvas-em-feira-de-santana-moradores-voltam-a-reclamar-de-condicoes-de-vias-da-cidade-e-da-zona-rural.html>. Acesso em: 01 jul. 2021.

ARAÚJO, Antônio Marcello Ricci. **Expansão urbana de Feira de Santana/Ba**: atuação do Estado e do setor imobiliário. 2019. Tese (Doutorado em Planejamento Territorial e Desenvolvimento Social) - Programa de Pós-Graduação em Planejamento Territorial e Desenvolvimento Social, Universidade Católica do Salvador, Salvador, 2019.

ARAÚJO, Mayara Mychella Sena. **A produção do espaço urbano periférico e a questão habitacional em Feira de Santana**: o Programa Minha Casa Minha Vida no bairro da Mangabeira, entre 2009-2014. 2016. Doutorado (Doutorado em Geografia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, 2016.

ARAÚJO, Natane Brito. **Memórias (quase) póstumas da lagoa do Subaé, Feira de Santana – Bahia (1970-2017)**. 2019. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) - Programa de Pós Graduação em Modelagem em Ciências da Terra e do Ambiente, Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2019.

ARTICULAÇÃO DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO. **ASA Brasil**. [2022]. Disponível em: <https://www.asabrasil.org.br/>. Acesso em: 13 jun. 2020.

BAHIA. **Lei complementar nº 35, de 06 de julho de 2011**. Dispõe sobre a instituição da Região Metropolitana de Feira de Santana (RMFS) e dar outras providências. Disponível em: <http://www.legislabahia.ba.gov.br/documentos/lei-complementar-no-35-de-06-de-julho-de-2011>. Acesso em: 20 ago. 2016.

BAHIA. Secretaria de Desenvolvimento Urbano. **Plano Estadual de Manejo de Águas Pluviais e Esgotamento Sanitário**: Portão do Sertão. Salvador: GEOHIDRO, 2010.

BAILY, Brian; WHITWORTH, Malcolm; NKWUNONWO, Ugonna. A review of the current status of flood modelling for urban flood risk management in the developing countries. *Scientific African*, África do Sul, v. 7, p. 1-16, mar. 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2468227620300077#!>. Acesso em: 10 dez. 2020.

BAIRROS da cidade: Ruas do SIM e do Papagaio em situação crítica. **Acorda Cidade**, Feira de Santana, 14 nov. 2011. Disponível em: <https://www.acordacidade.com.br/noticias/83054/bairros-da-cidade-ruas-do-sim-e-do-papagaio-em-situacao-critica.html>. Acesso em: 20 jun. 2021.

BARRETO, Marialvo. **Princesa do Sertão**: a excentricidade da expansão do sítio urbano de Feira de Santana e seus condicionantes. 2002. Monografia (Progressão de Carreira do Magistério Superior) - Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2002.

BECK, Ulrich. **Sociedade de Risco**: rumo a uma outra modernidade. Tradução: Sebastião Nascimento. 2.ed. São Paulo: Editora 34, 2011. 384 p.

BISCHOF, Raphael; KLINTOWITZ, Danielle; REIS, Joyce. **Como produzir moradia bem localizada com recursos do programa minha casa minha vida?**: implementando os instrumentos do Estatuto da Cidade. Brasília: Ministério das Cidades, 2010.

BOLAFFI, Gabriel. Habitação e urbanismo: o problema e o falso problema. In: MARICATO, Ermínia (org.). **A produção capitalista da casa (e da cidade) no Brasil industrial**. 2. ed. São Paulo: Alfa-Omega, 1976, p. 37-70. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5299394/mod_resource/content/1/BOLAFFI_1979.pdf. Acesso em: 14 abr. 2020.

BRASIL. CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **Programa Minha Casa Minha Vida**. [2021a]. Disponível em: <https://www.caixa.gov.br/voce/habitacao/minha-casa-minha-vida/urbana/Paginas/default.aspx#:~:text=Nesta%20modalidade%2C%20as%20faixas%20de,conforme%20a%20renda%20bruta%20familiar>. Acesso em: 20 jul. 2021

BRASIL. **Lei nº 11.977, de 07 de julho de 2009**. Dispõe sobre o Programa Minha Casa, Minha Vida - PMCMV e a regularização fundiária de assentamentos localizados em áreas urbanas; altera o Decreto-19 Lei nº 3.365, de 21 de junho de 1941, as Leis n. 4.380, de 21 de agosto de 1964, 6.015, de 31 de dezembro de 1973, 8.036, de 11 de maio de 1990, e 10.257, de 10 de julho de 2001, e a Medida Provisória nº 2.197-43, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 07 jul. 2009. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/11977.htm >. Acesso em: 13 out. 2019.

BRASIL. **Lei nº 12.727, de 17 de outubro de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº s 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; e revoga as Leis nº s 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, o item 22 do inciso II do art. 167 da Lei nº 6.015, de 31 de dezembro de 1973, e o § 2º do art. 4º da Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Brasília, DF: Presidência da República, 17 out. 2012. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/L12727.htm. Acesso em: 20 nov. 2019.

BRASIL. **Lei nº 14.026, DE 15 DE JULHO DE 2020**. Dispõe sobre a atualização do marco legal do saneamento básico. Brasília, DF: Presidência da República, 15 jul. 2020. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm#:~:text=%E2%80%9CDisp%C3%B5e%20sobre%20a%20cria%C3%A7%C3%A3o%20da,para%20a%20regula%C3%A7%C3%A3o%20dos%20servi%C3%A7os. Acesso em: 20 nov. 2021.

BRASIL. **Lei nº 14.118, de 12 de janeiro de 2021**. [2021b]. Dispõe sobre o Programa Casa Verde e Amarela; altera as Leis n os 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.100, de 5 de dezembro de 1990, 8.677, de 13 de julho de 1993, 11.124, de 16 de junho de 2005, 11.977, de 7 de julho de 2009, 12.024, de 27 de agosto de 2009, 13.465, de 11 de julho de 2017, e 6.766, de 19 de dezembro de 1979; e revoga a Lei nº 13.439, de 27 de abril de 2017. Brasília, DF: Presidência da República, 2021b. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/l14118.htm#:~:text=1%20%C2%BA%20%C3%89%20institu%C3%ADdo%20o,quatro%20mil%20reais\)%2C%20associado%20ao](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/l14118.htm#:~:text=1%20%C2%BA%20%C3%89%20institu%C3%ADdo%20o,quatro%20mil%20reais)%2C%20associado%20ao). Acesso em: 13 out. 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Classificação de risco dos agentes biológicos**. 3. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2017.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Secretaria Geral. **Projeto RADAMBRASIL**. Folha SD 24 Salvador; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Levantamento de Recursos Naturais. Rio de Janeiro: Ministério das Minas e Energia, 1981.

BRASIL. Ministério da Cidadania. **Consulta, Seleção e Extração de Informações do CadÚnico**. Brasília, DF: MC, 2023. Disponível em: <https://cecad.cidadania.gov.br/painel03.php#>. Acesso em: 24 jan. 2023.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. **Sistema Integrado de informações a desastres**. Brasília, DF: MDR, 2022. Disponível em: <https://s2id.mi.gov.br/paginas/series/>. Acesso em: 16 jan. 2022.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional; Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste; Conselho Deliberativo. Resolução CONDEL/SUDENE nº 150, de 13 de dezembro de 2021. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, n. 246, p. 52, 30 dez. 2021c.

BRASIL. Ministério Público Federal. Procuradoria da República no Município de Feira de Santana Bahia. **Inquérito Civil n. 1.14.004.000071/2016-05**. Feira de Santana: Ministério Público Federal, 07 jun. 2016. Disponível em: http://www.mpf.mp.br/ba/sala-de-imprensa/docs/ata-reuniao-mcmv_07-06-2016.pdf. Acesso em: 02 fev. 2020.

BURACOS e lama: internautas reclamam de falta de pavimentação em ruas de Feira de Santana. **Acorda Cidade**, Feira de Santana, 07 jul. 2017. Disponível em: <https://www.acordacidade.com.br/noticias/179820/buracos-e-lama-internautas-reclamam-de-falta-de-pavimentacao-em-ruas-de-feira-de-santana.html>. Acesso em: 20 jun. 2021.

CAMPOS, Christiane; CAMPOS, Rosana; CASTILHOS, Clarisse. Estado mínimo para que e para quem? In: CONCEIÇÃO, Alexandrina e SANTOS, Fabrícia (org.). **A natureza imperialista do capital e a falácia do fim da crise**. São Cristóvão, UFS, 2015, p. 113-149.

CAPRA, Fritjof. **O ponto de mutação**: a ciência, a sociedade e a cultura emergente. Tradução: Álvaro Cabral. São Paulo: Cultrix, 1982, 432 p. Título do original: The turning point.

CARDOSO, Adauto Lúcio; ARAGÃO, Thêmis Amorim. Do fim do BNH ao programa Minha Casa Minha Vida: 25 anos da política habitacional no Brasil. In: CARDOSO, Adauto Lúcio (org.). **O programa Minha Casa Minha Vida e seus efeitos territoriais**. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2013. p. 17-65.

CARDOSO, Daniela. Com ruas intransitáveis após chuvas, moradores do Parque Sevilha cobram pavimentação. **Acorda Cidade**, Feira de Santana, 26 mar. 2019. Disponível em: <https://www.acordacidade.com.br/noticias/208824/com-ruas-intransitaveis-apos-chuvas-moradores-do-parque-sevilha-cobram-pavimentacao.html>. Acesso em: 20 jun. 2021.

CARELLI, Liamara. **Modelagem da qualidade da água da bacia olhos d'água em Feira de Santana - BA**: geoprocessamento aplicado à análise de impactos ambientais. 2011. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) - Programa de Pós-Graduação em Modelagem em Ciências da Terra e do Ambiente, Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2011.

CARLOS, Ana Fani Alessandri. **A cidade**. 9. ed. São Paulo: Contexto, 2013.

CARLOS, Ana Fani Alessandri. **A condição espacial**. São Paulo: Contexto, 2015.

CARLOS, Ana Fani Alessandri. **Espaço-Tempo da Vida Cotidiana na Metrópole**. 2. ed. São Paulo: Labur Edições, 2017.

CARLOS, Ana Fani Alessandri; PADUA, Rafael Faleiros; ALVES, Gloria (org.). **Justiça espacial e o direito à cidade**. São Paulo: Contexto, 2017.

CASTELHANO, Francisco Jablinsky. **Mudanças Climáticas e as cidades**. CURITIBA: InterSaberes, 2020.

CASTELHANO, Francisco Jablinsky; PINTO, Josefa Eliane Santana de Siqueira. Aspectos Geográficos da qualidade do ar em Aracaju, Brasil. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia v. 23, n. 87, p. 191–205, 2022.

CASTELHANO, Francisco Jablinsky; PINTO, Josefa Eliane Santana de Siqueira. Tendências e Alterações Climáticas no Estado de Sergipe, Nordeste do Brasil. **Revista do Departamento de Geografia**, v. 42, p. 1-15, 2022.

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede**. 8. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2008.

CASTRO, Cleber Marques de; PEIXOTO, Maria Naíse de Oliveira; RIO, Gisela Aquino Pires do. Riscos Ambientais e Geografia: conceituações, abordagens e escalas. **Anuário do Instituto de Geociências**, Rio de Janeiro, v. 28, n. 2, p. 11-30, 2005.

CASTRO, Josué. **Geografia da fome: a fome no Brasil**. Rio de Janeiro: O Cruzeiro, 1940.

CAVALCANTI, Lucas Costa de Souza. **Cartografia de paisagens: fundamentos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2014.

CELESTINO, Paula Leilane Oliveira. **Requalificação urbana: entraves e desafios no bairro Lagoa Grande na cidade de Feira de Santana – Bahia (2000-2013)**. 2014. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2014.

CERQUEIRA, Erika do Carmo. **Vulnerabilidade socioambiental na cidade de Salvador-Bahia: análise espacial das situações de risco e ações de resiliência**. 2019. Tese (Doutorado em Geografia) - Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2019.

CERQUEIRA, Paulo Cezar Lisboa. A seca no contexto social do nordeste. In: RECH, Daniel *et al.* **O genocídio do Nordeste 1979-1983**. São Paulo: CPT-CEPAC-IBASE, 1988. p. 33-72.

CHARTIER, Roger. **A História Cultural entre práticas e representações**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1990.

CHAUÍ, Marilena. **Convite à Filosofia**. São Paulo: Ática, 2000.

CHAUÍ, Marilena. **Simulacro e poder: uma análise da mídia**. São Paulo: Fundação Perseu Abramo, 2006.

CHUVA alaga ruas da cidade e moradores fazem manifestações. **Acorda Cidade**, Feira de Santana, 08 abr. 2010. Disponível em: <https://www.acordacidade.com.br/noticias/3927/chuva-alaga-ruas-da-cidade-e-moradores-fazem-manifestacoes.html>. Acesso em: 20 jun. 2021.

CHUVA alaga ruas de Feira de Santana; internautas enviam fotos. **Acorda Cidade**, Feira de Santana, 16 maio 2014. Disponível em: <https://www.acordacidade.com.br/noticias/124529/chuva-alaga-ruas-de-feira-de-santana-internautas-enviam-fotos.html>. Acesso em: 20 jun. 2021.

CHUVA alaga ruas e causa transtornos em Feira de Santana; morador perdeu cachorro levado pela água. **Acorda Cidade**, Feira de Santana, 15 mar. 2019. Disponível em: <https://g1.globo.com/ba/bahia/noticia/2019/03/15/chuva-alaga-ruas-e-causa-transtornos-em-feira-de-santana-morador-perdeu-cachorro-levado-pela-agua.ghtml>. Acesso em: 20 jun. 2021.

CHUVA deixa moradores ilhados e invade casas em Feira de Santana. **G1-Bahia**, Feira de Santana, 03 dez. 2018. Disponível em: <https://globoplay.globo.com/v/7206545/>. Acesso em: 20 jun. 2021.

CHUVA deixa ruas do bairro Sobradinho alagadas e moradores cobram solução. **Acorda Cidade**, Feira de Santana, 06 jun. 2013. Disponível em: <https://www.acordacidade.com.br/noticias/108409/chuva-deixa-ruas-do-bairro-sobradinho-alagadas-e-moradores-cobram-solucao-.html>. Acesso em: 20 jun. 2021.

CHUVA deixa ruas e avenidas esburacadas em bairros de Feira de Santana. **Acorda Cidade**, Feira de Santana, 07 jul. 2012. Disponível em: <https://www.acordacidade.com.br/noticias/92631/chuva-deixa-ruas-e-avenidas-esburacadas-em-bairros-de-feira-de-santana.html>. Acesso em: 20 jun. 2021.

CHUVA e vento forte destelham casas e assustam moradores de condomínio em Feira de Santana. **Acorda Cidade**, Feira de Santana, 15 mar. 2019. Disponível em: <https://www.acordacidade.com.br/noticias/207737/chuva-e-vento-forte-destelham-casas-e-assustam-moradores-de-condominio-em-feira-de-santana.html>

CHUVA em Feira de Santana: internautas registram alagamentos em diversos bairros. **Acorda Cidade**, Feira de Santana, 18 fev. 2015. Disponível em: <https://www.acordacidade.com.br/noticias/138220/chuva-em-feira-de-santana-internautas-registram-alagamentos-em-diversos-bairros.html>. Acesso em: 20 jun. 2021.

CHUVA inesperada provoca alagamentos em diversos pontos da cidade. **Acorda Cidade**, Feira de Santana, 20 out. 2010. Disponível em: <https://www.acordacidade.com.br/noticias/67791/chuva-inesperada-provoca-alagamentos-em-diversos-pontos-da-cidade.html>. Acesso em: 20 jun. 2021.

CHUVA invade casas e alaga ruas de Feira de Santana; moradores pedem providências. **Acorda Cidade**, Feira de Santana, 24 jan. 2016. Disponível em: <https://www.acordacidade.com.br/noticias/153978/chuva-invade-casas-e-alaga-ruas-de-feira-de-santana-moradores-pedem-providencias.html>. Acesso em: 20 jun. 2021.

CHUVA piora situação da estrada do CIS. **Acorda Cidade**, Feira de Santana, 04 nov. 2011. Disponível em: <https://www.acordacidade.com.br/noticias/82690/chuva-piora-situacao-da-estrada-do-cis.html>. Acesso em: 20 jun. 2021.

CHUVA provoca alagamentos em várias ruas de Feira de Santana. **Acorda Cidade**, Feira de Santana, 26 nov. 2018. Disponível em: <https://www.acordacidade.com.br/noticias/203548/chuva-provoca-alagamentos-em-vrias-ruas-de-feira-de-santana.html>. Acesso em: 20 jul. 2021.

CHUVA provoca danos em 29 bairros. **Acorda Cidade**, Feira de Santana, 13 abr. 2010. Disponível em: <https://www.acordacidade.com.br/noticias/4025/chuva-provoca-danos-em-29-bairros.html>. Acesso em: 20 jun. 2021.

CHUVA: Casas construídas de forma irregular correm riscos de desabamento. **Acorda Cidade**, Feira de Santana, 21 out. 2010. Disponível em: <https://www.acordacidade.com.br/noticias/67843/chuva-casas-construidas-de-forma-irregular-correm-riscos-de-desabamento.html>. Acesso em: 20 jun. 2021.

CHUVA: prefeitura vai monitorar pontos de alagamentos na cidade. **Acorda Cidade**, Feira de Santana, 17 jan. 2013. Disponível em: <https://www.acordacidade.com.br/noticias/101649/chuva-prefeitura-vai-monitorar-pontos-de-alagamentos-na-cidade.html>. Acesso em: 20 jun. 2021.

CHUVAS alagam a cidade e deixam ruas intransitáveis. **Acorda Cidade**, Feira de Santana, 08 abr. 2010. Disponível em: https://www.acordacidade.com.br/noticias/3914/feira_de_santana/chuvas_alagam_a_cidade_e_deixam_ruas_intransitaveis.html. Acesso em: 20 jun. 2021.

CHUVAS causam transtornos em diversos bairros de Feira de Santana. **Acorda Cidade**, Feira de Santana, 18 maio. 2015. Disponível em: <https://www.acordacidade.com.br/noticias/142285/chuvas-causam-transtornos-em-diversos-bairros-de-feira-de-santana-.html>. Acesso em: 20 jun. 2021.

CHUVAS continuam causando estragos aos moradores do Bairro Cidade Nova, em Feira de Santana. **Jornal Grande Bahia**, Feira de Santana, 04 maio. 2009. Disponível em: <https://www.jornalgrandebahia.com.br/2009/05/chuvas-continuum-causando-estragos-aos-moradores-da-cidade-nova/>. Acesso em: 20 jun. 2021.

CHUVAS deixam brigadistas da Guarda Municipal em estado de alerta. **Acorda Cidade**, Feira de Santana, 16 jan. 2016. Disponível em: <https://www.acordacidade.com.br/noticias/153623/chuvas-deixam-brigadistas-da-guarda-municipal-em-estado-de-alerta.html>. Acesso em: 20 jun. 2021.

CHUVAS deixam vários bairros sem energia e ruas alagadas. **Acorda Cidade**, Feira de Santana, 08 mar. 2010. Disponível em: <https://www.acordacidade.com.br/noticias/3406/chuvas-deixam-varios-bairros-sem-energia-e-ruas-alagadas.html>. Acesso em: 20 jun. 2021.

CHUVAS invadem casas e famílias relatam perdas de móveis, roupas, alimentos e até documentos. **Acorda Cidade**, Feira de Santana, 24 jan. 2020. Disponível em: <https://www.acordacidade.com.br/noticias/222174/chuvas-invadem-casas-e-familias-relatam-perdas-de-moveis-roupas-alimentos-e-ate-documentos.html>. Acesso em: 01 jul. 2021

CHUVAS provocam alagamentos em vários pontos da cidade. **Acorda Cidade**, Feira de Santana, 20 dez. 2013. Disponível em: <https://www.acordacidade.com.br/noticias/117529/chuvas-provocam-alagamentos-em-varios-pontos-da-cidade.html>. Acesso em: 20 jun. 2021.

CHUVAS: Alguns bairros terão prioridades de atendimento. **Acorda Cidade**, Feira de Santana, 10 dez. 2010. Disponível em: <https://www.acordacidade.com.br/noticias/69454/chuvas-alguns-bairros-terao-prioridades-de-atendimento.html>. Acesso em: 20 jun. 2021.

CIDADE alagada. **Acorda Cidade**, Feira de Santana, 13 jan. 2010. Disponível em: <https://www.acordacidade.com.br/noticias/2449/cidade-alagada.html>. Acesso em: 20 jun. 2021. Acesso em: 20 jun. 2021.

COELHO, Andréa dos Santos. **Modelagem de dinâmica do uso da terra e cobertura vegetal na região de Santarém, oeste do Pará**. 2009. Tese (Ciências ambientais) – Programa de Pós Graduação em Ciências Ambientais, Universidade Federal do Pará, Belém, 2009.

COELHO, Maria Célia Nunes. Impactos ambientais em áreas urbanas: teorias, conceitos e métodos de pesquisa. In: GUERRA, José Teixeira Guerra; CUNHA, Sandra Baptista da Cunha (org.). **Impactos ambientais urbanos no Brasil**. 3. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005, p. 19-45.

COLLISCHONN, Erika. **Inundações em Venâncio Aires/RS: interações entre as dinâmicas natural e social na formação de riscos socioambientais urbanos**. 2009. Tese (Doutorado em Geografia) - Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

COM chuvas, falta de pavimentação dificulta vida de pedestres e motoristas. **Acorda Cidade**, Feira de Santana, 08 jun. 2015. Disponível em: <https://www.acordacidade.com.br/noticias/143240/com-chuvas-falta-de-pavimentacao-dificulta-vida-de-pedestres-e-motoristas.html>. Acesso em: 20 jun. 2021.

CONFIRA as principais reclamações da população nesta terça-feira. **Acorda Cidade**, Feira de Santana, 09 jul. 2019. Disponível em: <https://www.acordacidade.com.br/noticias/213268/confira-as-principais-reclamacoes-da-populacao-nesta-terca-feira-9-.html>. Acesso em: 20 jun. 2019.

COORDENADOR ressaltou que existe uma equipe de plantão 24 horas e em estado de alerta para atender as solicitações na cidade. **Acorda Cidade**, Feira de Santana, 27 jan. 2016. Disponível em: <https://www.acordacidade.com.br/noticias/154128/apesar-das-fortes-chuvas-nenhuma-familia-ficou-desabrigada-em-feira-de-santana.html>. Acesso em: 20 jun. 2021.

CORRÊA, Roberto Lobato. **O Espaço Urbano**. 3. ed. São Paulo: Ática, 1995.

CREPANI, Edison; MEDEIROS, José Simeão de; HERNANDEZ FILHO, Pedro; FLORENZANO, Teresa Gallotti; DUARTE, Valdete; BARBOSA, Cláudio Clemente Faria. **Sensoriamento remoto e geoprocessamento aplicados ao zoneamento ecológico-econômico e ao ordenamento territorial**. São José dos Campos: INPE, 2001.

CROSTA, Álvaro Penteado. **Processamento digital de imagens de sensoriamento remoto**. 3. ed. Campinas: Instituto de Geociência – UNICAMP, 1999.

CRUZ, Laiane. Imóvel tem estrutura comprometida após rompimento de pontilhão na Avenida de Canal. **Acorda Cidade**, Feira de Santana, 30 nov. 2018. Disponível em: <https://www.acordacidade.com.br/noticias/203574/imovel-tem-estrutura-comprometida-apos-rompimento-de-pontilhao-na-avenida-de-canal.html>. Acesso em: 20 jul. 2021.

CUTTER, Susan. A ciência da vulnerabilidade: modelos, métodos e indicadores. **Revista Crítica de Ciências Sociais**, Coimbra, n. 93, jun. 2011. Disponível em: <http://journals.openedition.org/rccs/165>. Acesso em: 15 jul. 2020.

CUTTER, Susan. Vulnerability to environmental hazards. **Progress in Human Geography**, Columbia, v. 20, n. 4, p. 529-539, 1996.

DEFESA Civil atende a solicitações no Bairro Baraúnas, em Feira de Santana, devido à chuva. **Acorda Cidade**, Feira de Santana, 30 nov. 2018. Disponível em: <https://www.jornalgrandebahia.com.br/2018/11/defesa-civil-atende-a-solicitacoes-no-bairro-baraunas-em-feira-de-santana-devido-a-chuva/>. Acesso em: 20 jul. 2021.

DEFESA Civil de Feira já atendeu 38 solicitações desde a última quinta-feira, diz coordenador. **Acorda Cidade**, Feira de Santana, 13 mar. 2018. Disponível em: <https://www.acordacidade.com.br/noticias/191185/defesa-civil-de-feira-ja-atendeu-38-solicitacoes-desde-a-ultima-quinta-feira-diz-coordenador.html>

DEFESA Civil inicia nesta quinta reuniões em locais mais afetados pelas chuvas. **Acorda Cidade**, Feira de Santana, 15 mar. 2018. Disponível em: <https://www.acordacidade.com.br/noticias/191280/defesa-civil-inicia-nesta-quinta-reunioes-em-locais-mais-afetados-pelas-chuvas.html>

DIAS, Laerte Freitas. Análise do Programa Um Milhão de Cisternas e sua articulação no município de Feira de Santana - Bahia. In: II Seminário do Grupo de Pesquisa em Geografia e Movimentos Sociais, 2012, Feira de Santana. **Anais [...]**. Feira de Santana: UEFS, 2012. p. 96-109.

DIAS, Laerte Freitas; LOBÃO, Jocimara Souza Britto. **Um olhar sobre o município de Feira de Santana: a geografia e o geoprocessamento num contexto socioambiental**. Feira de Santana: UEFS editora, 2016.

DURANTE chuva, seis casas são atingidas por água de esgoto no Tanque da Nação. **Acorda Cidade**, Feira de Santana, 06 jan. 2016. Disponível em: <https://www.acordacidade.com.br/noticias/153201/durante-chuva-seis-casas-sao-atingidas-por-agua-de-esgoto-no-tanque-da-nacao.html>. Acesso em: 20 jun. 2021.

ELY, Deise Fabiana. **Teoria e método da climatologia geográfica brasileira: uma abordagem sobre seus discursos e práticas**. 2006. Tese (Doutorado em Geografia) - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2006.

EMPRESA BAHIANA DE ÁGUA E SANEAMENTO. **Identidade organizacional**. [2022]. Disponível em: <https://www.embasa.ba.gov.br/>. Acesso em: 13 abr. 2022.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2013.

FAMÍLIAS atingidas pelas chuvas são assistidas com colchoes e cobertores em feira. **Acorda Cidade**, Feira de Santana, 14 set. 2017. Disponível em: <https://www.acordacidade.com.br/noticias/182871/familias-atingidas-pelas-chuvas-sao-assistidas-com-colchoes-e-cobertores-em-feira.html>. Acesso em: 20 jun. 2021.

FEIRA DE SANTANA. Ato de adjudicação e homologação licitação 073-2019 – concorrência pública 005-2019. **Diário Oficial do Município**, Feira de Santana, ano VII, n. 1751, p. 03, 12 jun. 2021.

FEIRA DE SANTANA. **Consultoria e Apoio Técnico na Elaboração do Plano Diretor de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas do Município de Feira de Santana**. Salvador: Escola Politécnica da Bahia, 2020b

FEIRA DE SANTANA. Decreto nº 11.424, de 27 de janeiro de 2020. Declara Situação de Emergência no Município de Feira de Santana, em razão do elevado volume de chuvas de 23 a 26 de janeiro de 2020, e dá outras providências. **Diário oficial do município de Feira de Santana**: Feira de Santana, ano VI, n. 1199, p. 1, 28 jan. 2020c.

FEIRA DE SANTANA. Defesa Civil do Município. **Mapa digital com as ocorrências de alagamentos em 2019**. Feira de Santana: PMFS, 2020a.

FEIRA DE SANTANA. **Lei complementar nº 18, de 08 de julho de 2004**. Dispõe sobre o perímetro urbano, delimita os bairros da cidade de Feira de Santana e dá outras providências. Feira de Santana: PMFS, 2004. Disponível em: <http://www.feiradesantana.ba.gov.br/leis/Leco20040018.pdf>. Acesso em: 06 mar. 2020.

FEIRA DE SANTANA. **Lei complementar nº 41, de 03 de setembro de 2009**. Dispõe sobre o sobre o Sistema Municipal do Meio Ambiente para a administração da qualidade, proteção, controle e desenvolvimento do meio ambiente e uso adequado dos recursos naturais no município de Feira de Santana. Feira de Santana: PMFS, 2009a. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a1/ba/f/feira-de-santana/lei-complementar/2009/5/41/lei-complementar-n-41-2009-dispoe-sobre-ampliacao-e-da-nova-redacao-ao-codigo-de-meio-ambiente-lei-n-1612-1992-conforme-especifica-2012-05-28-versao-consolidada>. Acesso em: 04 mar. 2020.

FEIRA DE SANTANA. **Lei complementar nº 42, de 09 de dezembro de 2009**. Dispõe sobre a alteração de dispositivos da lei complementar nº 41, de 03 de setembro de 2009 (que "altera, modifica amplia e dá nova redação à lei nº 1612/92, que institui o código do meio ambiente e dispõe sobre o sistema municipal do meio ambiente para administração da qualidade, proteção, controle e desenvolvimento do meio ambiente e uso adequado dos recursos naturais do município de Feira de Santana") e da lei complementar nº 3 de 22 de dezembro de 2000 (código tributário e de rendas do município de Feira de Santana) e dá outras providências. Feira de Santana: PMFS, 2009b. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br>. Acesso em: 04 mar. 2020.

FEIRA DE SANTANA. **Lei complementar nº 75, de 20 de junho de 2013**. Dispõe sobre os limites interdistritais, amplia o perímetro urbano e delimita 06 (seis) novos bairros do distrito sede do município de Feira de Santana e dá outras providências. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/ba/f/feira-de-santana/lei-complementar/2013/8/75/lei-complementar-n-75-2013-fixa-os-limites-interdistritais-amplia-o-perimetro-urbano-e-delimita-06-seis-novos-bairros-do-distrito-sede-do-municipio-de-feira-de-santana-e-da-outras-providencias>. Acesso em: 06 mar. 2020.

FEIRA DE SANTANA. **Lei complementar nº 94, de 08 de abril de 2015**. Estabelece a política municipal de saneamento básico. Feira de Santana: PMFS, 2015. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/ba/f/feira-de-santana/lei-complementar/2015/10/94/lei-complementar-n-94-2015-estabele-e-a-politica-municipal-de-saneamento-basico-revoga-o-capitulo-viii-arts-42-a-48-da-lei-complementar-n-57-de-06-de-setembro-de-2011-e-da-outras-providencias>. Acesso em: 04 mar. 2020.

FEIRA DE SANTANA. **Lei nº 1.612 de 11 de novembro de 1992.** Institui o código do meio ambiente e dispõe sobre o sistema municipal do meio ambiente para a administração da qualidade ambiental, proteção, controle e desenvolvimento do meio ambiente e uso, adequado dos recursos naturais no município de Feira de Santana. Disponível em:

<https://leismunicipais.com.br/a/ba/f/feira-de-santana/lei-complementar/1992/161/1612/lei-complementar-n-1612-1992-institui-o-codigo-do-meio-ambiente-e-dispoe-sobre-o-sistema-municipal-do-meio-ambiente-para-a-administracao-da-qualidade-ambiental-protecao-controle-e-desenvolvimento-do-meio-ambiente-e-uso-adequado-dos-recursos-naturais-no-municipio-de-feira-de-santana>. Acesso em: 20 jan. 2019

FEIRA DE SANTANA. **Lei nº 1.615 de 11 de novembro de 1992.** Dispõe sobre o ordenamento do uso e da ocupação do solo na área urbana do Município de Feira de Santana e dá outras providências. Disponível em:

<https://leismunicipais.com.br/BA/FEIRA.DE.SANTANA/LEI-1615-1992-FEIRA-DE-SANTANA-BA.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2019.

FEIRA DE SANTANA. Lei nº 117, de 20 de dezembro de 2018. Dispõe sobre o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano e Territorial do Município de Feira de Santana – PDDU 2018 e dá outras providências. **Diário Oficial do Município**, Feira de Santana, ano IV, n. 893, p. 01-160, 20 dez. 2018.

FEIRA DE SANTANA. **Lei nº 2987, de 29 de junho de 2009.** Dispõe sobre o enquadramento e delimitação das áreas destinadas a implementação do Programa Minha Casa Minha Vida como zonas especiais de interesse social - ZEIS e define os parâmetros urbanos para o programa para a renda de 0 a 3 salários mínimos. Feira de Santana: Câmara Municipal, 2009. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a2/ba/f/feira-de-santana/lei-ordinaria/2009/298/2987/lei-ordinaria-n-2987-2009-dispoe-sobre-o-enquadramento-e-delimitacao-das-areas-destinadas-a-implementacao-do-programa-minha-casa-minha-vida-como-zonas-especiais-de-interesse-social-zeis-e-define-os-parametros-urbanos-para-o-programa-para-a-renda-de-0-a-3-salarios-minimos>. Acesso em 20 jan. 2019.

FEIRA DE SANTANA. **Lei nº 3.785, de 19 de dezembro de 2017.** Dispõe sobre a Política Municipal de Resíduos Sólidos e o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Feira de Santana, e dá providências. Feira de Santana: PMFS, 2017. Disponível em: <https://diariooficial.feiradesantana.ba.gov.br/atos/executivo/1GCZHG19122017.pdf>. Acesso em: 04 mar. 2022.

FEIRA DE SANTANA. **Memorial da Feira.** Feira de Santana: PMFS, [2021?]. Disponível em: <http://www.feiradesantana.ba.gov.br/memorialdafeira/index.asp>. Acesso em: 15 abr. 2021.

FEIRA DE SANTANA. Secretaria municipal de planejamento. **Audiências públicas sobre plano de ações de combate às enchentes a partir desta quarta:** Feira de Santana, 25 maio 2021. Disponível em: <https://www.feiradesantana.ba.gov.br/servicos.asp?titulo=Audi%EAncias%20p%FAbricas%20sobre%20plano%20de%20a%E7%F5es%20de%20combate%20%E0s%20enchentes%20a%20partir%20desta%20quarta&id=12&link=secom/noticias.asp&idn=27141>. Acesso em: 25 jun. 2021.

FEIRA tem ajuda do Governo Federal para os estragos da chuva. **Acorda Cidade**, Feira de Santana, 10 abr. 2010. Disponível em: <https://www.acordacidade.com.br/noticias/3968/feira-tem-ajuda-do-governo-federal-para-os-estragos-da-chuva.html>. Acesso em: 20 jun. 2021.

FEIRENSES reclamam de lama e buracos em ruas da cidade. **Acorda Cidade**, Feira de Santana, 11 nov. 2017. Disponível em: <https://www.acordacidade.com.br/noticias/179971/feirenses-reclamam-de-lama-e-buracos-em-ruas-da-cidade.html>. Acesso em: 20 jun. 2021.

FLORENZANO, Teresa Gallotti. **Geomorfologia**: conceitos e tecnologias atuais. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

FREIRE, Luiz Cleber Moraes. **Nem tanto ao mar nem tanto à terra**: Agropecuária, escravidão e riqueza em Feira de Santana, 1980-1988. Feira de Santana: UEFS editora, 2011.

FREITAS, Nacelice Barbosa. **O descoroamento da Princesa do Sertão**: de “chão” a território, o “vazio” no processo da valorização do espaço. 2014. Tese (Doutorado em Geografia) – Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2014.

FREITAS, Nacelice Barbosa. **Urbanização em Feira de Santana**: influência da industrialização (1970-1996). 1998. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 1998.

GALVANI, Emerson; LUCHIARI, Ailton. Critérios para classificação de anos com regime pluviométrico normal, seco e úmido. In: X Encontro de Geógrafos da América Latina, 2005, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: USP, 2005. p. 5701-5710. Disponível em: <http://www.observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal10/Procesosambientales/Hidrologia/10.pdf>. Acesso em: 07 jul. 2021.

GEIGER, Paulo. **Novíssimo Aulete**: dicionário contemporâneo da língua portuguesa. Rio de Janeiro: Lexikon, 2011.

GIDDENS, Anthony. **As consequências da modernidade**. São Paulo: Unesp, 1991.

GOMES, Orisa. Chuvas se intensificam em Feira de Santana e alagam ruas e casas; previsão é que continue chovendo esta sexta. **Acorda Cidade**, Feira de Santana, 23 jan. 2020. Disponível em: <https://www.acordacidade.com.br/noticias/222119/chuvas-se-intensificam-em-feira-de-santana-e-alagam-ruas-e-casas-previsao-e-que-continue-chovendo-esta-sexta.html>. Acesso em: 20 jul. 2021.

GOMES, Raylton Carvalho; BIAS, Edilson Souza. Integração do método AHP e SIG como instrumento de análise do nível de conservação ambiental em bacias hidrográficas. **Revista geociências UNESP**, São Paulo, v. 37, n. 1, p. 167-182, 2018. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/geociencias/article/view/10236>. Acesso em: 25 jul. 2020.

GONÇALVES, Carlos Walter. **Os (des)caminhos do meio ambiente**. 15. ed. São Paulo: Contexto, 2018.

GONÇALVES, Neyde Maria Santos. Impactos pluviais e desorganização do espaço urbano em Salvador/Ba. In: MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueiredo; MENDONÇA, Francisco (org.). **Clima Urbano**. 2. ed. São Paulo: Contexto, 2020, p. 69-92.

GOVERNO atende 25 famílias com ação emergencial em função da chuva. **Acorda Cidade**, Feira de Santana, 24 jan. 2020. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/cursopgdr/download/NBR10520.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2021.

GREGORIO, Leandro Torres; SAITO, Silvia Midori; SAUSEN, Tania Maria. Sensoriamento remoto para a gestão (de risco) de desastres naturais. *In*: SAUSEN, Tania Maria; LACRUZ, Maria Silvia Pardi (org.). **Sensoriamento remoto para desastres**. São Paulo: Oficina de Textos, 2015. p. 43-67.

GREGORY, Ken. **A Natureza da Geografia Física**. Rio de Janeiro: Bertrand do Brasil, 1992.

HADOT, Pierre. **O véu de Ísis**: ensaio sobre a história da ideia de natureza. Tradução: Mariana Sérvulo. São Paulo: Edições Loyola, 2004. 359 p. Título original: *Le voile d'Isis: Essai sur l'histoire de l'idée de nature*.

HELFENSTEIN, Lara Amorim. **Valorização do espaço urbano em Feira de Santana**: estudo sobre política habitacional e o Programa Minha Casa Minha Vida. 2018. Dissertação (Mestrado Profissional em Planejamento Territorial) - Programa de Pós-Graduação do Departamento de Ciências Humanas e Filosofia, Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2018.

HENRIQUE, Wendel. **O direito à natureza na cidade**. Salvador: EDUFBA, 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Aglomerados Subnormais 2019: Classificação Preliminar e informações de saúde para o enfrentamento à COVID-19. Rio de Janeiro: IBGE, 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Base de informações do Censo Demográfico 2010**: Resultados do Universo por setor censitário. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Base de informações do Censo Demográfico 2010**: descrição das variáveis. Rio de Janeiro: IBGE, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo agropecuário 2017**: número de estabelecimentos agropecuários. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6779#resultado>. Acesso em: 02 ago. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 1991**: domicílios particulares permanentes. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/206#resultado>. Acesso em: 07 fev. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico**: população total, urbana, rural e números de domicílios particulares permanentes para os anos de 1940, 1950, 1960, 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010. Rio de Janeiro, [201-]a. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/202#resultado>. Acesso em: 07 fev. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Estimativa da população para o ano de 2020**. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6579#resultado>. Acesso em: 07 fev. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual técnico de uso da Terra**. 3. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Tipologia intraurbana**: espaços de diferenciação socioeconômica nas concentrações urbanas do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2017.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Dados Meteorológicos de Feira de Santana** (2007 a 2019). INMET, 2020.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. Condições atuais do ENOS: El Niño E La niña: Material Virtual, 2021. Disponível em: <http://enos.cptec.inpe.br/>. Acesso em: 20 jan. 2021.

INTERGOVERNAMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE AR6. Summary for Policymakers. In: MASSON-DELMOTTE, V., P. ZHAI, A. PIRANI, S.L. CONNORS, C. PÉAN, S. BERGER, N. CAUD, Y. CHEN, L. GOLDFARB, M.I. GOMIS, M. HUANG, K. LEITZELL, E. LONNOY, J.B.R. MATTHEWS, T.K. MAYCOCK, T. WATERFIELD, O. YELEKÇI, R. YU, AND B. ZHOU (Eds.). **Climate Change 2021: The Physical Science Basis**. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, 2021a.

INTERGOVERNAMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE AR6. Summary for Policymakers. In: H.-O. PÖRTNER, D.C. ROBERTS, E.S. POLOCZANSKA, K. MINTENBECK, M. TIGNOR, A. ALEGRÍA, M. CRAIG, S. LANGSDORF, S. LÖSCHKE, V. MÖLLER, A. OKEM (Eds.). **Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability**. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, 2022b.

INTERGOVERNAMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE AR6. Summary for Policymakers. In: P.R. SHUKLA, J. SKEA, R. SLADE, A. AL KHOURDAJIE, R. VAN DIEMEN, D. MCCOLLUM, M. PATHAK, S. SOME, P. VYAS, R. FRADERA, M. BELKACEMI, A. HASIJA, G. LISBOA, S. LUZ, J. MALLEY (Eds.). **Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change**. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, 2022c.

INTERGOVERNAMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **History of the IPCC**. Cambridge University Press, 2022a. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/about/history/>. Acesso em: 20 maio 2022.

INTERNAUTAS registram imagens de ruas e avenidas alagadas. **Acorda Cidade**, Feira de Santana, 22 jul. 2014. Disponível em: <https://www.acordacidade.com.br/noticias/127884/internautas-registram-imagens-de-ruas-e-avenidas-alagadas.html>. Acesso em: 20 jun. 2021.

ITURRALDE, Rosario Soledad. Sufrimiento y riesgo ambiental. Un estudio de caso sobre las percepciones sociales de los vecinos de 30 de Agosto en el contexto de un conflicto socioambiental. **Cuadernos de Antropología Social**, Buenos Aires, n. 41, p. 79-91, jul. 2015. Disponível em: <http://revistascientificas.filo.uba.ar/index.php/CAS/article/view/1597>. Acesso em: 30 out. 2020

JORNAL FOLHA DO NORTE. Feira de Santana: Jornal Folha do Norte, 1993.

JORNAL FOLHA DO NORTE. Feira de Santana: Jornal Folha do Norte, 2004.

KLINTOWITZ, Danielle. Por que o Programa Minha Casa Minha Vida só poderia acontecer em um governo petista? **Cadernos Metrôpoles**, São Paulo, v. 18, n. 35, p. 165-190, abr. 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cm/a/WPBGnhjVhxLdzGXGNFTdYRQ/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 05 fev. 2020.

KRENAK, Ailton. **Ideias para adiar o fim do mundo**. São Paulo: Companhia das Letras, 2019

LAGOA transborda no bairro Rocinha e deixa ruas alagadas. **Acorda Cidade**, Feira de Santana, 01 jun. 2013. Disponível em: <https://www.acordacidade.com.br/noticias/108155/lagoa-transborda-no-bairro-rocinha-e-deixa-ruas-alagadas.html>. Acesso em: 20 jun. 2021.

LAMA e buracos: moradores cobram solução para ruas Olney São Paulo e Três Irmãos. **Acorda Cidade**, Feira de Santana, 07 jun. 2013. Disponível em: <https://www.acordacidade.com.br/noticias/108429/lama-e-buracos-moradores-cobram-solucao-para-ruas-olney-sao-paulo-e-tres-irmaos.html>. Acesso em: 20 jun. 2021.

LEFEBVRE, Henri. **O Direito à Cidade**. São Paulo: Centauro, 2001.

LEFF, Enrique. **Epistemologia ambiental**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

LEONE, Frédéric; VINET, Freddy. La vulnérabilité, un concept fondamental au coeur des méthodes d'évaluation des risques naturels. In: LEONE, Frédéric; VINET, Freddy (org.). **La vulnérabilité des sociétés et desterritoires face aux menaces naturelles: analyses géographiques**. Montpellier: Université Paul Valéry, 2006. p. 9-25.

LIMA, Adriano Cosme Pereira; DIAS, Sandra Maria Furiam; ORRICO, Silvio Roberto Magalhães; ARAÚJO, Dione Ribeiro Silva Mendes. Avaliação das Concentrações de Bário e Chumbo em Águas do Aquífero Freático do Entorno do Centro Industrial do Subaé – Feira de Santana-Ba. In: XVI Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas e XVII Encontro Nacional de Perfuradores de Poços, 2010, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: Águas Subterrâneas, 2010. p. 1-11. Disponível em: <https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/22914>. Acesso em: 30 nov. 2021.

LIMA, Lucas Gama; MARQUES, Leônidas de Santana (org.). **Semiárido Brasileiro: terra, território e educação**. Maceió: EDUFAL, 2021.

LOBÃO, Jocimara Souza Britto. **Análise socioambiental na região semiárida da Bahia: Geoprocessamento como subsídio ao ordenamento territorial**. 2010. Tese (Doutorado em Geografia) - Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2010.

LOBÃO, Jocimara Souza Britto; MACHADO, Ricardo Augusto de Souza. Avaliação multi-temporal, da ocupação das Lagoas urbanas de Feira de Santana-BA, por meio de Sistema de Informação Geográfica. In: XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2005, Goiânia. **Anais [...]**. Goiás: INPE, 2005. p. 3797-3804.

LONDE, Luciana de Resende; SORIANO, Erico; COUTINHO, Marcos Pellegrini. Capacidades das instituições municipais de Proteção e Defesa Civil no Brasil: desafios e perspectivas. **Revista do Departamento de Geografia**, v. 30, p. 77-95, 2015.

MACÁRIO, Ricky Marcelo de Macêdo. **A produção do espaço urbano em Feira de Santana: uma análise a partir do processo de auto-segregação residencial**. 2013. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2013.

MAPBIOMAS. **Coleção 5 da Série Anual de Mapas de Uso e Cobertura da Terra do Brasil 1985-2019**. Disponível em: <https://mapbiomas.org/google-earth-engine>. Acesso em: 23 mar. 2020.

MARANDOLA JUNIOR, Eduardo. **Habitar em risco: mobilidade e vulnerabilidade na experiência metropolitana**. 2008. Tese (Doutorado em Ciências) - Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.

MARANDOLA JUNIOR; HOGAN, Daniel Joseph. As dimensões da vulnerabilidade. **São Paulo em perspectiva**, São Paulo, v. 20, n. 1, p. 33-43, jan. 2006.

MARICATO, Ermínia. Metrôpole, legislação e desigualdade. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 17, p. 151-167, 2003.

MARRO, Alessandro Assi; SOUZA, Alyson Matheus de Carvalho; CAVALCANTE, Everton de Sousa; BEZERRA, Silva Giuliana; NUNES Rômulo de Oliveira. **Lógica Fuzzy: Conceitos e aplicações**. 2014. Disponível em: <http://aquilesburlamaqui.wdfiles.com/local--files/logicaaplicada-a-computacao/texto_fuzzy.pdf > Acesso em: 20 jul. 2020.

MARTINS, Eduardo Sávio Passos Rodrigues; MAGALHÃES, Antônio Rocha. A seca de 2012-2015 no Nordeste e seus impactos. **Parceria Estratégica**, Brasília, v. 20, n. 41, p. 107-128, jul./dez. 2015. Disponível em: <https://www.icict.fiocruz.br/sites/www.icict.fiocruz.br/files/A%20seca%20de%202012-2015%20no%20NE%20e%20seus%20impactos.pdf>. Acesso em: 30 jun. 2021.

MASCARO, Alysson. Estado e forma política. São Paulo, Boitempo, 2013.

MASKREY, Andrew. **Navegando entre brumas: la aplicación de los Sistemas de Información Geográfica al análisis de riesgo en América Latina**. Lima: Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina, 1998.

MATIAS, Lindon Fonseca. Por uma Economia Política das Geotecnologias. **Revista eletrônica de geografia y ciencias sociales**, Barcelona, v. 8, n. 170(52), 2004. Disponível em: <http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-170-52.htm>. Acesso em: 28 ago. 2020

MELO, Felipe Pessoa. **Risco ambiental e ordenamento do território em Garanhuns-PE**. 2016. Tese (Doutorado em Geografia) – Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2016.

MENDONÇA, Francisco (org.). **Riscos climáticos**. Jundiaí: Paco Editorial, 2014.

MENDONÇA, Francisco. **Geografia e meio ambiente**. 3. ed. São Paulo: Contexto, 2010b.

MENDONÇA, Francisco. Geografia socioambiental. **Terra Livre**, São Paulo, n. 16, p.139-158, jan. 2001.

MENDONÇA, Francisco. Geografia, geografia física e meio ambiente: uma reflexão à partir da problemática socioambiental urbana. **Revista da ANPEGE**, Dourados, n. 5, p. 123-134, 2009.

MENDONÇA, Francisco. Riscos e vulnerabilidades socioambientais urbanos a contingência climática. **Revista Mercator**, Fortaleza, v. 9, n.1. p. 153-163, dez. 2010a.

MENDONÇA, Francisco. Riscos, vulnerabilidade e abordagem socioambiental urbana: uma reflexão a partir da RMC e de Curitiba. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, v. 10, p. 139-148, jul./dez. 2004b.

MENDONÇA, Francisco. S.A.U. – Sistema Socioambiental Urbano: uma abordagem dos problemas socioambientais da cidade. In: MENDONÇA, Francisco (org.). **Impactos socioambientais urbanos**. Curitiba: UFPR, 2004a. p. 185–208.

MENDONÇA, Francisco; BUFFON, Elaiz Aparecida Mensch. Riscos Híbridos. In: MENDONÇA, Francisco (org.). **Riscos híbridos: concepções e perspectivas socioambientais**. São Paulo: Oficina de Textos, 2021. p. 13–38.

MENDONÇA, Francisco; DESCHAMPS, Marley; LIMA, Myriam Del Vecchio. A cidade e as mudanças globais: (intensificação?) riscos e vulnerabilidade socioambiental na RMC – Região Metropolitana de Curitiba/PR. In: OJIMA, Ricardo; MARANDOLA JUNIOR, Eduardo (org.). **Mudanças climáticas e as cidades: novos e antigos debates na busca da sustentabilidade urbana e social**. São Paulo: Blucher, 2013. p. 129–162.

MENDONÇA, Francisco; LEITÃO, Sanderson Alberto Medeiros. Riscos e vulnerabilidade socioambiental: uma perspectiva a partir dos recursos hídricos. **GeoTextos**, Salvador, v. 4, n. 1, p. 145-163, 2008.

MONTEIRO, Ana. As cidades e a precipitação uma relação demasiado briguenta. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 5, n. 5, p. 07-25, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.5380/abclima.v5i0.49390>. Acesso em: 20 abr. 2022.

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**. 1. ed. São Paulo: Outras Expressões, 2013, p. 143-172.

MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueiredo. **Análise Rítmica em Climatologia**. USP, São Paulo, 1971.

MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueiredo. **Geossistema: a história de uma procura**. São Paulo: Contexto, 2001.

MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueiredo. **Qualidade Ambiental na Bahia: Recôncavo e Regiões Limítrofes**. Salvador: CEI, 1987.

MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueiredo. **Teoria e Clima Urbano**. Série Teses e Monografias, n. 25. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1975.

MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueiredo; MENDONÇA, Francisco (org.). **Clima urbano**. São Paulo: Contexto, 2020.

MORADORES de bairro em Feira de Santana relatam transtornos durante chuvas: ‘A água está dentro de casa. **G1 BAHIA**, Feira de Santana, 28 jul. 2020. Disponível em: <https://g1.globo.com/ba/bahia/noticia/2020/07/28/moradores-de-bairro-em-feira-de-santana-relatam-transtornos-durante-chuvas-a-agua-esta-dentro-de-casa.ghtml>. Acesso em: 01 jul. 2021

MORADORES perdem móveis e têm dificuldades para entrar em casa devido a alagamento de ruas. **Acorda Cidade**, Feira de Santana, 16 maio 2014. Disponível em: <https://www.acordacidade.com.br/noticias/124530/moradores-perdem-moveis-e-tem-dificuldades-para-entrar-em-casa-devido-a-alagamento-de-ruas.html>. Acesso em: 20 jun. 2021.

MORADORES reclamam da situação de ruas em Feira de Santana e São Gonçalo dos Campos. **Acorda Cidade**, Feira de Santana, 30 jun. 2017. Disponível em: <https://www.acordacidade.com.br/noticias/179441/moradores-reclamam-da-situacao-de-ruas-em-feira-de-santana-e-sao-goncalo-dos-campos.html>. Acesso em: 20 jun. 2021.

MORADORES reclamam de alagamentos e muito lixo no bairro Baraúnas. **Acorda Cidade**, Feira de Santana, 25 jan. 2016. Disponível em: <https://www.acordacidade.com.br/noticias/154004/moradores-reclamam-de-alagamentos-e-muito-lixo-no-bairro-baraunas.html>. Acesso em: 20 jun. 2021.

MOREIRA, Fábio; CÂMARA, Gilberto; ALMEIDA FILHO, Raimundo. **Técnicas de suporte a decisão para modelagem geográfica por álgebra de mapas** - Relatório Técnico - Programa de Ciência e Tecnologia para Gestão de Ecossistemas Ação, Métodos, modelos e geoinformação para a gestão ambiental: São José dos Campos, São Paulo: INPE, 2001.

MORIN, Edgar. **Ciência com consciência**. 14. ed. Rio de Janeiro: Bertand Brasil, 2010.

MOTA, Luana Santos Oliveira. **Avaliação geoecológica e dos riscos ambientais na paisagem costeira de Aracaju/SE**. 2017. Tese (Doutorado em Geografia) - Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2017.

MPF move ação contra a Caixa e construtoras em Feira. **A Tarde**, Feira de Santana, 03 jul. 2015. Disponível em: <https://atarde.uol.com.br/bahia/noticias/1693985-mpf-move-acao-contra-a-caixa-e-construtoras-em-feira>. Acesso em: 20 abr. 2021.

NACIONES UNIDAS. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). **Panorama multidimensional del desarrollo urbano en América Latina y el Caribe**. 2017. Disponível em: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/41974/1/S1700257_es.pdf. Acesso em: 20 jun. 2020.

NARVAES, Tania Maria; SAUSEN, Igor da Silva. **Desastres naturais e geotecnologias: inundação**. São José dos Campos: INPE, 2013.

NASCIMENTO JÚNIOR, Lindberg. **Clima urbano, risco e vulnerabilidade em cidades costeiras do mundo tropical: estudo comparado entre Santos (Brasil), Maputo (Moçambique) e Brisbane (Austrália)**. 2018. Tese (Doutorado em Geografia) - Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Presidente Prudente, 2018.

NASCIMENTO, Dária Maria Cardoso; DOMINGUEZ, José Maria Landim. Avaliação da vulnerabilidade ambiental como instrumento de gestão costeira nos municípios de Belmonte e Canavieiras, Bahia. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 39, n. 3, p. 395-408, 2009.

NEVES, Erivaldo Fagundes. Curraleiro, crioulo, peduro: a pecuária como fator da formação socioeconômica do semiárido. **Revista do IGHB**, Salvador, n. 104, p. 11-58, 2009

NIMER, Edmon. **Climatologia do Brasil**. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1989.

NOLASCO, Marjorie Cseko; FRANCA-ROCHA, Washington de Jesus Sant'anna. **Projeto: nascentes, lagoas e rios de Feira de Santana** – (CD). Feira de Santana: UEFS, 1998.

NUNES, Maylla. Forte chuva em Feira de Santana deixa pontos de alagamento na cidade; confira os flagrantes do WhatsApp. **Acorda Cidade**, Feira de Santana, 27 mar. 2019. Disponível em: <https://www.acordacidade.com.br/noticias/208895/forte-chuva-em-feira-de-santana-deixa-pontos-de-alagamento-na-cidade-confira-os-flagrantes-do-whatsapp.html>. Acesso em: 01 jul. 2021.

OLIVEIRA, Liana Viveiros; TEIXEIRA, Aparecida Netto; CAVALCANTE, Marília Moreira. Projeto urbano e planejamento participativo: conexões e desconexões na reconstrução e recuperação ambiental de Lajedinho/BA. **Revista de Políticas Públicas**, São Luiz, v. 24, n. 1, p.226-246, jan. 2020.

OLIVEIRA, Luís Marcelo de. **Acidentes geológicos urbanos**. Curitiba: MINEROPAR, 2010. Disponível em: https://urbanismo.mppr.mp.br/arquivos/File/Acidentes_Geologicos_Urbanos_2010.pdf. Acesso em: 01 out. 2020.

OLIVEIRA, Maria Leny Souza. **Feira de Santana no contexto da urbanização brasileira e a questão da moradia na favela**. Feira de Santana: UEFS Editora, 2014.

OLIVEIRA, Rogério Ribeiro; MONTEZUMA, Rita de Cássia Martins. História ambiental e geoeologia: caminhos integrativos na geografia física. In: SEVERO, Adriano; FOLETO, Eliane (org.). **Diálogos em geografia física**. Santa Maria: UFSM, 2011. p. 191-2006.

OLIVEIRA, Sidney de Araújo. **Desenhando a ideia de uma “Avenida Feliz”**: imagem das histórias e memórias da avenida Senhor dos Passos. Feira de Santana: UEFS Editora, 2013.

ORSI, Rafael. Espaço-tempo da (in) justiça ambiental. **Geografia**, Rio Claro, v. 34, n. 1 p. 33-44, 2009. Disponível em: <http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/ageteo/article/view/3157>. Acesso em: 20 fev. 2020.

PANCADAS de chuva alagam ruas de Feira de Santana neste domingo. **Acorda Cidade**, Feira de Santana, 06 jul. 2014. Disponível em: <https://www.acordacidade.com.br/noticias/127021/pancadas-de-chuva-alagam-ruas-de-feira-de-santana-neste-domingo.html>. Acesso em: 20 jun. 2021.

PEQUENO, Renato; FREITAS, Clarissa. Programa Minha Casa Minha Vida em Fortaleza: Primeiros Resultados. In: CARDOSO, Adauto Lucio (org.). **O programa Minha Casa Minha Vida e seus efeitos territoriais**. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2013. p. 115-142.

PINTO Rachel; SILVA, Ney. Nível de água do Rio Jacuípe aumenta e inunda casas, bares e restaurantes. **Acorda Cidade**, Feira de Santana, 11 maio 2020. Disponível em: <https://www.acordacidade.com.br/noticias/226982/nivel-de-agua-do-rio-jacuipe-aumenta-e-inunda-casas-bares-e-restaurantes.html>. Acesso em: 01 jun. 2020.

PINTO, Rachel. Moradores do bairro Campo Limpo reclamam da situação das ruas e fazem equilíbrio para não caírem na lama. **Acorda Cidade**, Feira de Santana, 19 jul. 2019. Disponível em: <https://www.acordacidade.com.br/noticias/213686/moradores-do-bairro-campo-limpo-reclamam-da-situacao-das-ruas-e-fazem-equilibrio-para-nao-cairem-na-lama.html>. Acesso em: 20 jun. 2021.

PINTO, Rachel. Moradores reclamam de alagamentos no bairro Rocinha. **Acorda Cidade**, Feira de Santana, 27 nov. 2019. Disponível em: <https://www.acordacidade.com.br/noticias/219911/moradores-reclamam-de-alagamentos-no-bairro-rocinha.html>. Acesso em: 20 jun. 2021.

PINTO, Rachel. Vários bairros ficam alagados com as chuvas que caíram no domingo em Feira de Santana. **Acorda Cidade**, Feira de Santana, 03 dez. 2018. Disponível em: <https://www.acordacidade.com.br/noticias/203658/varios-bairros-ficam-alagados-com-as-chuvas-que-cairam-no-domingo-em-feira-de-santana.html>. Acesso em: 20 jun. 2021.

PLANET LABS. Planet Application Program Interface. San Francisco, Califórnia, 2020. Disponível em: <https://www.planet.com/nicfi/>. Acesso em: 26 fev. 2020.

POPPINO, Rollie. **Feira de Santana**. Salvador: Itapuã, 1968.

POPULAÇÃO reclama de lama e buracos em ruas de Feira de Santana. **Acorda Cidade**, Feira de Santana, 08 jul. 2015. Disponível em: <https://www.acordacidade.com.br/noticias/144677/populacao-reclama-de-lama-e-buracos-em-ruas-de-feira-de-santana.html>. Acesso em: 20 jun. 2021.

PORTO, Marcelo Firpo de Souza. **Uma ecologia política dos riscos**: princípios para integrarmos o local e o global na promoção da saúde e da justiça ambiental. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2012.

PREFEITO visita áreas de risco atingidas pelas chuvas. **Acorda Cidade**, Feira de Santana, 27 jan. 2020. Disponível em: <https://www.acordacidade.com.br/noticias/222242/prefeito-visita-areas-de-risco-atingidas-pelas-chuvas.html>. Acesso em: 01 jul. 2021.

PREFEITURA de Feira de Santana decreta Situação de Emergência por conta das chuvas. **Jornal Grande Bahia**, Feira de Santana, 28 jan. 2020. Disponível em: <https://www.jornalgrandebahia.com.br/2020/01/prefeitura-de-feira-de-santana-decreta-situacao-de-emergencia-por-conta-das-chuvas/>. Acesso em: 20 jul. 2021

PREFEITURA declara situação de emergência em Feira de Santana em razão das fortes chuvas. **Acorda Cidade**, Feira de Santana, 27 jan. 2020. Disponível em: <https://www.acordacidade.com.br/noticias/222279/prefeitura-declara-situacao-de-emergencia-em-feira-de-santana-em-razao-das-fortes-chuvas.html>. Acesso em: 20 jun. 2021.

PROBLEMA recorrente: chuvas agravam situação de ruas e avenidas de Feira de Santana. **Acorda Cidade**, Feira de Santana, 23 maio 2014. Disponível em: <https://www.acordacidade.com.br/noticias/124866/problema-recorrente-chuvas-agravam-situacao-de-ruas-e-avenidas-de-feira-de-santana.html>. Acesso em: 20 jun. 2021.

PROBLEMAS estruturais em apartamentos de dois residenciais preocupam moradores. **Acorda Cidade**, Feira de Santana, 25 jul. 2014. Disponível em: <https://www.acordacidade.com.br/noticias/128042/problemas-estruturais-em-apartamentos-de-dois-residenciais-preocupam-moradores.html?mobile=true>. Acesso em: 20 abr. 2021.

QUEIROZ FILHO, Alfredo Pereira; MARTINELLI, Marcelo. Cartografia de análise e de síntese na Geografia. **Boletim Paulista de Geografia**, São Paulo, n. 87, p. 7-44, 2007. Disponível em: <https://www.agb.org.br/publicacoes/index.php/boletim-paulista/article/view/694/576>. Acesso em: 20 out. 2020.

RIBEIRO, Wladimir António. O saneamento básico como um direito social. **Revista de Direito Público da Economia**, Belo Horizonte, ano 13, n. 52, p. 229-251, out./dez. 2015. Disponível em: <http://www.stiueg.org.br/documentos/7/o%20saneamento%20basico%20como%20um%20direito%20social.pdf>. Acesso em: 16 mar. 2020

RODRIGUES, Arlete Moysés. **Nota Técnica II sobre conceito/definição de cidade**. São Paulo: Ministério das Cidades, 2004. Disponível em: <https://pt.slideshare.net/blogarlete/cidades-nota-tnica-sobre-conceito2>. Acesso em: 20 jan. 2022.

RODRÍGUEZ, José Mateo; SILVA, Edson Vicente; LEAL, Antônio Cezar. Planejamento ambiental de bacias hidrográficas desse a visão da geoecologia das paisagens. In: FIGUERO, Adriano Severo; FOLETO, Eliane (org.). **Diálogos em geografia física**. Santa Maria: UFSM, 2011, p. 111-125

ROSIN, Jean Aparecida Rombi de Godoy. **Áreas de Preservação Permanente e as dinâmicas urbanas e socioambientais: avanços e desafios das políticas de proteção e recuperação aos mananciais**. 2016. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2016.

ROSS, Jurandyr Luciano Sanches. Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais e antropizados. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, n. 8, p. 63-74, 1994. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/rdg/article/view/47327>. Acesso em: 01 out. 2020.

RUAS da cidade e da zona rural permanecem em más condições; internautas flagram lama e buracos. **Acorda Cidade**, Feira de Santana, 26 jun. 2018. Disponível em: <https://www.acordacidade.com.br/noticias/196030/ruas-da-cidade-e-da-zona-rural-permanecem-em-mas-condicoes-internautas-flagram-lama-e-buracos.html>

RUAS do centro de Feira de Santana alagam em poucos minutos de chuva. **Acorda Cidade**, Feira de Santana, 10 jan. 2018. Disponível em: <https://www.acordacidade.com.br/noticias/188218/ruas-do-centro-de-feira-de-santana-alagam-em-poucos-minutos-de-chuva.html>

RUAS ficam alagadas e pavimentação destruída após chuvas da última semana. **Acorda Cidade**, Feira de Santana, 25 maio. 2015. Disponível em: <https://www.acordacidade.com.br/noticias/142597/ruas-ficam-alagadas-e-pavimentacao-destruida-apos-chuvas-da-ultima-semana.html>. Acesso em: 20 jun. 2021.

RUAS ficam alagadas em Feira após chuvas nesta segunda. **Acorda Cidade**, Feira de Santana, 27 fev. 2017. Disponível em: <https://www.acordacidade.com.br/noticias/173537/ruas-ficam-alagadas-em-feira-apos-chuvas-nesta-segunda-.html>. Acesso em: 20 jun. 2021.

RUGGERIO, Carlos Alberto; FLORES, Andrea Pamela; GIORDANO, Leandro. A basin-level analysis of flood risk in urban and periurban areas: a case study in the metropolitan region of Buenos Aires, Argentina. *Heliyon*, Cambridge, v. 6, n. 8, p. 1-10, ago. 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S240584402031361X#bib31>. Acesso em: 10 jan. 2021.

SALMI, Frederico. Ética climática e categorias analíticas: potencial teórico-normativo para formuladores de políticas. **Revista Geotemas**, Rio Grande do Norte, v. 11, p. 1-25, 2021. Disponível em: <http://periodicos.apps.uern.br/index.php/GEOTemas/article/view/2951>. Acesso em: 21 jun. 2022.

SANT'ANNA NETO, João Lima. O clima urbano como construção social: da vulnerabilidade polissêmica das cidades enfermas ao sofisma utópico das cidades saudáveis. **Revista Brasileira de Climatologia**, Curitiba, v. 8, n. 7, p. 45-60, jan./jun. 2011. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revistaabclima/article/view/25794>. Acesso em: 15 jun. 2022

SANTANA, Leandro Barros. **Fragilidade e vulnerabilidade socioambiental na região metropolitana de Aracaju/SE**. 2019. Tese (Doutorado em Geografia) - Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2019.

SANTO, Sandra Medeiros. **A água em Feira de Santana**: uma análise do bairro Rocinha. 1995. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal da Bahia, Salvador, 1995.

SANTO, Sandra Medeiros. **A expansão urbana, o estado e as águas em Feira de Santana – Bahia (1940 – 2010)**. 2012. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Faculdade de Arquitetura, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2012.

SANTORO, Paula Freire. **Planejar a expansão urbana**: dilemas e perspectivas. 2012. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

SANTOS, Alex Álisson Bandeira *et al* (org). **Atlas eólico Bahia**. Salvador: SECTI - SEINFRA - CIMATEC - SENAI, 2013. Disponível em: http://www2.secti.ba.gov.br/atlasWEB/apresentacao_p1.html. Acesso em: 02 ago. 2021.

SANTOS, Clêane Oliveira. **Qualidade ambiental**: vulnerabilidades e potencialidades no município de Itabaiana-SE. 2010. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2010.

SANTOS, Leila Thaise Santana de Oliveira; JESUS, Taise Bomfim. Caracterização de metais pesados das águas superficiais da bacia do Rio Subaé (Bahia). **Geochimica Brasiliensis**, São Paulo, n. 28, p. 148, 2014. Disponível em: <https://geobrasiliensis.emnuvens.com.br/geobrasiliensis/article/view/396>. Acesso em: 30 nov. 2021.

SANTOS, Milton. **A natureza do espaço**: técnica e tempo, razão e emoção. 4. ed. São Paulo: USP, 2009.

SANTOS, Milton. **Pensando o espaço do homem**. 5. ed. São Paulo: USP, 2001.

SANTOS, Milton. **Por uma Economia Política da Cidade**. São Paulo: Editora da USP, 2012.

SANTOS, Milton. **Urbanização brasileira**. 5. ed. São Paulo: USP, 2013.

SANTOS, Rosângela Leal; ANDRADE, Henrique Oliveira. Avaliação quantitativa do conforto térmico de uma cidade em área de transição climática: Feira de Santana-Bahia. **Revista de Geografia Norte Grande**, Santiago do Chile, n. 40, p. 77-84, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.cl/pdf/rgeong/n40/art05.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2020.

SANTOS, Rozely Ferreira. **Planejamento ambiental**: teoria e prática. São Paulo: Oficina de Textos, 2004.

SANTOS, Sandra Freitas. **Natureza e derivações antropogênicas**: conflitos socioambientais no alto curso do rio Subaé, Bahia. 2018. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2018.

SARAIVA, Maria da Graça Amaral Neto. **O Rio Como Paisagem**: gestão de corredores fluviais no quadro do ordenamento do território. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1999.

SAUSEN, Tania Maria; LACRUZ, María Silvia Pardi (org.). **Sensoriamento Remoto para desastres**. São Paulo: Oficina de Textos, 2015.

SCHRÖDER, Rudolf. Distribuição e curso anual das precipitações no estado de São Paulo. **Bragantina**: Boletim Técnico do Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo, Campinas, v.5, n. 18, p. 193-249, 1956.

SECRETÁRIO de Agricultura diz que é preocupante a situação da estiagem em Feira de Santana. **Acorda Cidade**, Feira de Santana, 06 fev. 2019. Disponível em: <https://www.acordacidade.com.br/noticias/206606/secretario-de-agricultura-diz-que-preocupante-a-situacao-da-estiagem-em-feira-de-santana.html>. Acesso em: 20 jun. 2021. Acesso em: 20 jun. 2021.

SEM energia elétrica há dois dias, moradores retém carro da Coelba. **Acorda Cidade**, Feira de Santana, 06 jan. 2016. Disponível em: <https://www.acordacidade.com.br/noticias/153213/sem-energia-eletrica-ha-dois-dias-moradores-remem-carro-da-coelba.html>. Acesso em: 20 jun. 2021.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo**. Brasília: CPRM, 2003. Escala: 1: 1 000 000. Disponível em: <http://geobank.sa.cprm.gov.br/>. Acesso em: 10 nov. 2018.

SILVA, Ney; CARDOSO, Daniela. Chuva e vento forte destelham casas e assustam moradores de condomínio em Feira de Santana. **Acorda Cidade**, Feira de Santana, 28 fev. 2019. Disponível em: <https://www.acordacidade.com.br/noticias/207737/chuva-e-vento-forte-destelham-casas-e-assustam-moradores-de-condominio-em-feira-de-santana.html>. Acesso em: 20 jun. 2021.

SILVA, Roberto Marinho Alves. Entre dois paradigmas: combate à seca e convivência com o semiárido. **Sociedade e Estado**, Brasília, v. 18, n. 1, p. 361-385, 2003.

SILVA, Ademir de Barros. **Sistemas de informações geo-referenciadas**: conceitos e fundamentos. São Paulo: Unicamp, 2003.

SILVA, Francisco Carlos Teixeira. Pecuária e formação do mercado interno no Brasil colônia. **Estudos Sociedade e Agricultura**, Rio de Janeiro, n. 8, p. 119-156, abr. 1997.

SILVA, Luciana Maria; SILVA, Esdras Jafet Aristides; FERREIRA, Leandro Mendes; GONÇALVES, Rodrigo Mikosz; SILVA, Betânia Queiroz. Estado da arte dos fundamentos e ideias da Lógica Fuzzy aplicada as Ciências e Tecnologia. **Revista Brasileira de Geomática**, Curitiba, v. 7, n. 3, p. 149-169, jul. 2019. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbgeo/article/view/9365/7143>. Acesso em: 13 set. 2020.

SILVA, Michelle Pereira da Costa. **Dinâmica dos recursos hídricos e derivações antropogênicas no alto curso do rio Subaé-BA**. 2017. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2017.

SILVA, Michelle Pereira da Costa; CASTELHANO, Francisco Jablinsky; PINTO, Josefa Eliane Santana de Siqueira. Análise da variabilidade pluvial e sua contribuição para o estudo do clima urbano do município de Feira de Santana-BA. **Geopauta**, v. 6, p. 1-19, 2022.

SORAGGI, Ana Carolina Maria; MENDONÇA, Jupira Gomes de. O Programa Minha Casa Minha Vida em Juatuba/MG: ampliação do mercado da moradia no espaço metropolitano periférico. In: CARDOSO, Adauto Lucio (org.). **O Programa Minha Casa Minha Vida e seus efeitos territoriais**. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2013. p. 93-113.

SOUSA, Paulo; MACIEL, Igor; USHARA, Yasmin. **Programa Casa Verde e Amarela: Comentários à Lei 14.118/2021**. Ucrânia: Simplíssimo, 2021.

SOUZA, Celia Regina de Gouveia; SUGUIO, Kenitiro; OLIVEIRA, Antonio Manoel dos Santos; OLIVEIRA, Paulo Eduardo (org.). **Quaternário do Brasil. Ribeirão Preto: Holos**, 2005.

SOUZA, Marcelo Lopes. **Ambientes e territórios: uma introdução à ecologia política**. 1. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2019.

SOUZA, Maria Cecília de Souza Minayo (org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 3. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 1999.

SPOSITO, Maria Encarnação Beltrão. **Capitalismo e Urbanização**. 16. ed. São Paulo: Contexto, 2014.

SPRINGER, Kalina Salaib. A concepção de natureza na Geografia. **Mercator**, Fortaleza, v. 9, n. 18, p. 159 - 170, mar. 2010. Disponível em: <http://www.mercator.ufc.br/mercator/article/view/368>. Acesso em: 05 mar. 2019.

SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS DA BAHIA. **Divisão Político-Administrativa do Estado da Bahia**. Salvador: SEI, 2019. Disponível em: https://www.sei.ba.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=2617&Itemid=537. Acesso em: 20 set. 2020.

SUPERINTENDÊNCIA DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES DA BAHIA. **Malha Rodoviária Estadual**. Salvador: Secretaria de Infraestrutura, 2020. Disponível em: http://www.infraestrutura.ba.gov.br/arquivos/File/mapas/mapa_rodoviario_da_Bahia_2020_163x150.pdf. Acesso em: 20 jan. 2021.

SUPERINTENDÊNCIA DE RECURSOS HÍDRICOS. **Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos da Bahia**. Salvador: Superintendência de Recursos Hídricos, 2003. 2 CD-ROM.

SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE. **Dados pluviométricos mensais do Nordeste**. Recife, 1990.

SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE. **Delimitação do semiárido – 2021** (Relatório preliminar). Recife: SUDENE, 1990.

TEIXEIRA, Nilo Márcio de Andrade. **Ocupação urbana em área de proteção ambiental: o caso lagoa da pindoba em Feira de Santana-BA**. 2010. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental, Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2010.

TELES, Alessandra Oliveira. **O comércio informal em Feira de Santana (BA): permanências e mudanças**. 2017. Tese (Doutorado em Geografia) – Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2017.

TORRES, Fillipe Tamiozzo Pereira; MACHADO, Pedro José de Oliveira. **Introdução à Climatologia**. Ubá: Geographica, 2008.

TRICART, Jean. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: IBGE/SUPREN, 1976.

TUCCI, Carlos Eduardo Morelli. **Inundações urbanas**. Porto Alegre: ABRH/RHAMA, 2007.

TUNDISI, José Galizia; MATSUMURA-TUNDISI, Takako. **Recursos hídricos no século XXI**. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

UDDIN, Kabir; MATIN, Mir. Potential flood hazard zonation and flood shelter suitability mapping for disaster risk mitigation in Bangladesh using geospatial technology. **Progress in Disaster Science**. Tóquio, v.11, out. 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590061721000454>. Acesso em: 10 dez. 2021

UNITED NATIONS. United Nations Office For Disaster Risk Reduction International Science Council. **Hazard Definition & Classification Review Technical Report**, 2020b. Disponível em: <https://www.Undrr.Org/Publication/Hazard-Definition-And-Classification-Review>. Acesso em: 07 ago. 2020.

UNITED NATIONS. United Nations Office For the Coordination of Humanitarian Affairs. **Latin America and the Caribbean: Natural Disasters 2000-2019**. OCHA, 2020a. Disponível em: https://www.humanitarianresponse.info/sites/www.humanitarianresponse.info/files/documents/files/20191203-ocha-desastres_naturales.pdf. Acesso em: 20 jun. 2020

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. **Atlas brasileiro de desastres naturais: 1991 a 2012**. Florianópolis: CEPED/UFSC, 2013. Disponível em: <https://s2id.mi.gov.br/paginas/atlas/>. Acesso em: 03 jan. 2021.

VASCONCELOS; Pedro de Almeida; CORRÊA, Roberto Lobato; PINTAUDI, Silvana Maria (org.). **A cidade contemporânea: segregação espacial**. São Paulo: Contexto, 2016.

VEJA a situação das ruas de Feira de Santana após chuva forte. **Acorda Cidade**, Feira de Santana, 11 abr. 2015. Disponível em: <https://www.acordacidade.com.br/noticias/140571/veja-a-situacao-das-ruas-de-feira-de-santana-apos-chuva-forte.html>. Acesso em: 20 jun. 2021.

VEYRET, Yvette. **Os riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente**. São Paulo: Contexto, 2007.

WOOD, Ellen. **O império do capital**. São Paulo, Boitempo, 2014.

ZANELLA, Maria Elisa. **Inundações urbanas em Curitiba/PR**: impactos, riscos e vulnerabilidade socioambiental no bairro Cajuru. 2006. Tese (Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento) – Programa de Pós - Graduação de Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

ZANGALLI JUNIOR, Paulo César. A natureza do clima e o clima das alterações climáticas. **Revista Brasileira de Climatologia**, Curitiba, v. 26, n. 16, p. 295-311, jan./jun. 2020. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revistaabclima/article/view/68155>. Acesso em: 15 abr. 2022.

ANEXO A – ÍNDICE PLUVIOMÉTRICO DE FEIRA DE SANTANA NO PERÍODO DE 1960-2020

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total	Média
1960	245,6	141,2	345,3	113,2	172,3	118	133,2	38,2	18,4	23	54,5	9	1411,9	117,7
1961	96,1	22	67,7	23,7	36,4	96,5	43,7	41,6	1	50,7	0	25,4	504,8	42,1
1962	58,3	14,1	135,5	65,6	150,4	93	64,1	42,3	35,4	19,8	126,5	26,2	831,2	69,3
1963	9,5	113,9	24,2	40,7	150,2	47,9	49,4	23	22,6	13,9	111,5	191,6	798,4	66,5
1964	218,1	67,6	123	288,8	225,8	55,5	117,3	124,6	62,4	82,8	121,4	67,2	1554,5	129,5
1965	59,8	31,4	12,6	107,2	59,2	74,2	78,4	33,6	12	29,9	194,3	16,5	709,1	59,1
1966	13	180,4	73,4	164,8	154,8	68,4	148,8	88,4	45,1	50,4	77,1	64,2	1128,8	94,1
1967	0	33,5	94,1	124,8	146,1	181,1	57,5	49,9	73,7	44,3	91,9	270,5	1167,4	97,3
1968	54,8	214,8	235,6	54,2	107,2	180,9	90	33,2	43,9	53,7	168,6	86,6	1323,5	110,3
1969	69,6	175,2	255	82	165,6	92,8	56,7	37,2	5,7	0	15,3	214,4	1169,5	97,5
1970	251,4	16,3	4,6	56,7	47,5	50,5	118,3	57,7	5,3	11,6	176,2	21	817,1	68,1
1971	10,3	38	16,8	99,3	115,2	62,1	81,3	54,6	60,2	60,1	30,5	4,6	633,0	52,8
1972	34,2	55,2	32,7	27,9	147,7	66,1	23	73,8	63,4	21,3	2,3	71,6	619,2	51,6
1973	56,9	69	5,7	35,9	144,1	108,8	67,9	44,1	124,7	93,5	131,1	20	901,7	75,1
1974	30,6	72,2	20,9	122,6	158,9	100,3	63,2	54,1	21,5	96,2	19,1	86,6	846,2	70,5
1975	77,8	26,8	24,6	146,3	96,5	58,3	187,5	63,6	99,5	4,2	24,8	54,9	864,8	72,1
1976	10,1	90,4	18,7	20	21	42,7	60	51	100,6	121,5	71,7	20,7	628,4	52,4
1977	190,5	81,4	36,8	92,2	86,9	56,8	58,4	13	51,4	64,7	17,3	111,1	860,5	71,7
1978	54,2	114	167,6	126,5	112,7	117,9	46,3	37,5	22,6	19	53,2	90,5	962,0	80,2
1979	157,4	102,3	61,8	27,1	57	169,1	46,4	26,4	37,4	3,2	35,2	20	743,3	61,9
1980	147,6	220,9	179,5	30,8	27,2	49,1	39,2	78,6	26,4	46,3	21,6	12,5	879,7	73,3
1981	34,5	2,1	331	107,4	25,9	79	68,8	25	0	0	48,4	16,2	738,3	61,5
1982	4,3	23	0	147,7	111,3	187,2	102,3	15,9	157,2	49,2	0	29,9	828,0	69,0
1983	33,8	164,7	185	73,8	22	47	55,7	65	12,7	34,5	120,6	9,6	824,4	68,7

1984	10,6	12,6	30	154,9	101,1	52,1	81,2	88,6	57,4	10,4	16,7	28,5	644,1	53,7
1985	182,3	20,4	31,2	187,6	170,7	81,4	234	105,7	40,2	32,9	326,1	182,3	1594,8	132,9
1986	16,5	16,4	50,2	138	14,2	87,9	85,9	85,9	44,6	109,8	45,9	22,5	717,8	59,8
1987	32,4	8	26,5	72,4	91,4	110,7	119,2	19,4	21,7	35	69,5	52,6	658,8	54,9
1988	60,9	6,2	83,2	38,7	51,9	43,4	159,4	151,2	0	42,3	80,8	67,3	785,3	65,4
1989	70	69,2	83,1	94,9	100	87,9	85,9	85,9	44,6	24,8	146,4	67,3	960,0	80,0
1990	53,1	14,2	83	94,9	100	87,9	85,90	85,9	44,6	42,3	80,8	67,3	839,9	70,0
1991	78	74	95	99	106	92	90	60	45	43	83	68	931,5	77,6
1992	73	72	86	98	103	91	89	61	46	44	84	70	915,5	76,3
1993	72	73	87	101	106	91	90	61	48	43	86	71	929,2	77,4
1994	4,5	63	192,5	241	110,1	80,9	138,3	30,4	32,3	33,3	79,9	31,8	1038,0	86,5
1995	5,3	0,8	37,2	75,2	113,4	53,9	49,4	39,8	22,3	1,1	149,6	55,2	603,2	50,3
1996	13,1	21,2	18,6	186	35,7	128	79	35,6	53,9	6,5	223,8	85,2	886,6	73,9
1997	73,1	84,9	352,8	112,5	79,3	56,5	62,8	22	1,8	17,2	20,8	40,3	924,0	77,0
1998	12,1	5,6	20	79,5	94,6	126,2	93,9	49,4	21,1	1,3	44,1	44,7	592,5	49,4
1999	23,7	47,3	12,1	31,8	113,3	53	50,1	126,4	47,8	67,7	155,1	155,9	884,2	73,7
2000	31	54,1	8,5	140	100	96,6	46,9	66,4	71,4	8,1	131,6	119	873,6	72,8
2001	53,4	2,2	103,4	20,8	40,9	86,3	54,2	70,1	64,7	72,2	1,7	49,7	619,6	51,6
2002	207,4	46,4	16,8	12,9	100,7	77,3	64,9	30,6	54,4	6,8	8,7	21,1	648,0	54,0
2003	233,6	70,8	18,1	41,6	73,5	57,6	129,4	79,9	61,6	24,9	87,4	3,9	882,3	73,5
2004	259,7	95,1	19,3	70,3	46,2	87,5	30,6	37,7	6,8	5,9	93,9	2,6	755,6	63,0
2005	53,9	127,5	50,2	45,4	76	131,2	78,8	52,1	7,2	1,6	141,9	16,3	782,1	65,2
2006	5,2	0,8	37,2	75,2	113,4	53,9	49,4	30,8	22,3	11	149,6	55,2	604,0	50,3
2007	5,1	267,2	60,2	38,8	12	92,5	59,6	38,2	33,2	15,3	7	19,4	648,5	54,0
2008	1,3	152,7	67,3	68,7	35,6	98,4	84,3	45,6	24,8	27,5	84,1	82,8	773,1	64,4
2009	36,8	119,3	3,6	57,9	164	65	50,6	39,8	6,8	48,4	17,5	11,1	620,8	51,7
2010	62,6	10,8	86,9	156,1	41,7	81,8	169	34,4	43,9	40,1	4,6	80,4	812,3	67,7

2010	62,6	10,8	86,9	156,1	41,7	81,8	169	34,4	43,9	40,1	4,6	80,4	812,3	67,7
2011	78,2	15,1	50	114,4	32,7	65	30,3	20,9	26,7	96,4	115	57,7	702,4	58,5
2012	5,9	26	3,3	12,1	60,2	61,7	27,3	56,3	20,1	15,1	73	1,8	362,8	30,2
2013	123	5,7	1	93,6	39,5	112	74,2	54	34,6	59,4	55,7	26,1	678,8	56,6
2014	19,4	40,3	23,4	19,6	99,6	69,3	122	13,9	26,4	54,2	55,7	34	577,8	48,2
2015	13	92	25,4	113,3	158,2	99	82,5	29,5	22	11,1	4,1	0	650,1	54,2
2016	235,4	5,6	10,2	23,4	61,4	55,8	44,9	29,8	33,5	14,3	0	7,6	521,9	43,5
2017	2,6	0	30,3	51,6	40,8	29	84,3	13,3	70,3	5,6	34,8	14,4	377,0	31,4
2018	46,3	9,1	73,8	154,3	79,3	101,1	8,7	35,2	2,6	34	25,3	104,7	674,4	56,2
2019	2,6	34	162,2	45,8	66,4	118,6	115,2	61,2	45	22	45,8	19	737,8	61,5
2020	146	17,6	127	197,8	117,2	98,6	108,5	71,2	63,6	0	8	3,8	959,3	79,9

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total	Média
Índice Máximo	259,7	267,2	352,8	288,8	225,8	187,2	234	151,2	157,2	121,5	326,1	270,5	1594,8	132,9
Índice Mínimo	0	0	0	12,1	12	29	8,7	13	0	0	0	0	362,8	30,2
Amplitude/Mês	259,7	267,2	352,8	276,7	213,8	158,2	225,3	138,2	157,2	121,5	326,1	270,5	1232,0	102,7
Total mensal	4320,87	3851,41	4718,43	5537,77	5591,81	5264,71	4967,53	3190,96	2416,21	2122,53	4550,59	3380,54	-	-
Média mensal	72,01	64,19	78,64	92,30	93,20	87,75	82,79	53,18	40,27	35,38	75,84	56,34		831,89

Fonte: SUDENE, 1990; INMET (1990-2020).

Organização: Laerte Dias, 2022

**ANEXO B – RELAÇÃO DOS RESIDENCIAIS CONTRATADOS POR MEIO DO
PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA EM FEIRA DE SANTANA ENTRE 2009
E 2014 – FAIXA 1 (ZERO ATÉ 3 SALÁRIOS MÍNIMOS)**

	Nome Empreendimento	Unidades construídas	Valor (R\$)	Data	Modalidade
1	Resid. Rio São Francisco	240	9.603.033,28	27/07/2009	FAR
2	Resid. Santa Barbara	380	15.175.281,72	12/08/2009	FAR
3	Resid. Conceição Ville	440	18.034.696,50	09/09/2009	FAR
4	Resid. Nova Conceição	440	18.108.463,31	09/09/2009	FAR
5	Resid. Vida Nova Aviário 1 – M. 1	500	20.560.990,40	15/09/2009	FAR
6	Resid. Vida Nova Feira VII	240	9.832.882,06	15/09/2009	FAR
7	Vida Nova Aviário 1 Modulo 2	220	9.073.092,83	15/09/2009	FAR
8	Resid. Santo Antônio	224	9.103.225,10	30/11/2009	FAR
9	Resid. Figueiras	420	17.484.272,00	11/12/2009	FAR
10	Resid. Videiras	440	18.316.561,14	11/12/2009	FAR
11	Resid. Mangabeiras	300	12.177.000,00	03/09/2010	Entidades
12	Resid. Jardim Das Oliveiras	520	21.637.679,20	23/12/2010	FAR
13	Resid. Vida Nova Aeroporto I	500	20.804.696,03	23/12/2010	FAR
14	Vida Nova Aviário III	520	21.637.089,40	23/12/2010	FAR
15	Resid. Alto Do Papagaio	320	13.250.360,99	24/12/2010	FAR
16	Vida Nova Aeroporto II	500	20.779.008,07	24/12/2010	FAR
17	Iguatemi 2 Etapa	320	13.315.175,91	27/12/2010	FAR
18	Resid. Acquarius	214	8.836.272,24	27/12/2010	FAR
19	Resid. Laranjeiras - II Etapa	220	9.154.451,54	27/12/2010	FAR
20	Resid. Viver Iguatemi - I Etapa	320	13.315.090,91	27/12/2010	FAR
21	Resid. Viver Iguatemi 3 Etapa	360	14.981.754,88	27/12/2010	FAR
22	Residencial Ecoparque	237	12.790.000,00	08/12/2011	FAR
23	Resid. l Asa Branca - Setor 1	48	14.136.000,00	19/01/2012	FAR
24	Resid. Asa Branca 2	248	14.136.000,00	19/01/2012	FAR
25	Resid. Asa Branca 4	48	14.136.000,00	19/01/2012	FAR
26	Cond. Solar Da Princesa 3	456	25.992.000,00	23/01/2012	FAR
27	Cond. Solar Da Princesa 4	464	26.448.000,00	23/01/2012	FAR
28	Resid. Asa Branca 3	248	14.136.000,00	26/01/2012	FAR
29	Vida Nova Aviário 2	340	19.380.000,00	07/02/2012	FAR
30	Resid. Viver Parque da Cidade – Trans.	79	4.186.842,32	29/06/2012	FAR
31	Resid. Alto Do Rosario - Etapa Trans.	92	4.876.000,00	09/07/2012	FAR
32	Resid. Solar Laranjeiras	320	17.280.000,00	09/07/2012	FAR
33	Resid. Verde Água	240	13.680.000,00	27/07/2012	FAR
34	Resid. Ecoparque 2	224	14.336.000,00	28/11/2012	FAR
35	Resid. Asa Branca 5	504	32.163.874,28	29/01/2013	FAR
36	Resid. Parque Da Cidade	732	45.719.320,29	06/02/2013	FAR
37	Resid. Vida Nova Asa Branca	996	63.701.837,14	28/02/2013	FAR
38	Resid. Vida Nova Aviário 4	300	19.131.059,12	28/02/2013	FAR
39	Resid. Viver Alto Do Rosario	1.520	97.280.000,00	28/02/2013	FAR
40	Resid. Bela Vista I	360	23.040.000,00	28/06/2013	FAR
41	Resid. Campo Belo 1	888	56.832.000,00	28/06/2013	FAR
42	Resid. Reserva Do Parque	632	40.448.000,00	28/06/2013	FAR
43	Resid. Solar Da Princesa Aeroporto	1.000	66.294.568,27	28/06/2013	FAR
44	Caprichando A Morada - FSA I	15	442.500,00	05/11/2013	PNHR
45	Caprichando A Morada – FSA II	48	1.416.000,00	12/11/2013	PNHR
46	Caprichando A Morada - FSA III	14	413.000,00	19/11/2013	PNHR
47	Caprichando A Morada – FSA VII	42	1.239.000,00	17/12/2013	PNHR
48	Caprichando A Morada – FSA IV	46	1.357.000,00	31/03/2014	PNHR
49	Caprichando A Morada – FSA V	29	855.500,00	31/03/2014	PNHR
50	Caprichando A Morada - FSA VI	16	472.000,00	31/03/2014	PNHR
51	Campo Belo - Habitar do Sertão	248	14.880.000,00	18/07/2014	Entidades
52	Residencial Ponto Verde	400	25.600.000,00	09/09/2014	FAR
TOTAL		18.872	1.001.979.578,93		

Fonte: Caixa Econômica Federal, 2021. Disponível em: <https://www.caixa.gov.br/voce/habitacao/minha-casa-minha-vida/urbana/Paginas/default.aspx>

Elaboração: Laerte Dias, 2021

ANEXO C - ATA DE REUNIÃO ACERCA DOS PROBLEMAS VERIFICADOS EM IMÓVEIS CONSTRUÍDOS PELO PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA EM FEIRA DE SANTANA



MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL
PROCURADORIA DA REPÚBLICA NO MUNICÍPIO DE FEIRA DE SANTANA/BA

Inquérito Civil n. 1.14.004.000071/2016-05

ATA DE REUNIÃO

Aos **07 (sete) dias do mês de junho de 2016**, por volta das 10h00min, na sede da Procuradoria da República no município de Feira de Santana, onde estava presente o Dr. MARCOS ANDRÊ CARNEIRO SILVA, Procurador da República, compareceram o Sr. José Gilberto Bastos Reis, Gerente Regional da Superintendência Regional Norte da Bahia, o Sr. Sergio Henrique Merlo Araújo, Gerente de Filial da GIHAB, o Sr. Pedro Américo de S. S. Lopes, Coordenador Municipal de Proteção e Defesa Civil, o Sr. Antônio José, Engenheiro Ambiental da Defesa Civil, o Sr. Cristovão Cesar Carneiro Cordeiro, representante da R. Carvalho Construção e Empreendimentos Ltda, bem como as Sras. Edneire Ribeiro dos Santos, Rosemira Joca da Silva, Joelma de Jesus Silva, Belionice Matos da Silva, Maricelia Marques da Silva, Raulene Bastos Silva, Leidiana Cintra Aragão Almeida, Maria de Fátima dos Santos Santana, moradoras do Condomínio Residencial Videiras.

Objetivo da reunião: Debater acerca dos problemas verificados nos imóveis do Residencial Videiras (blocos n. 08, 09 e 22), empreendimento construído em Feira de Santana/BA, no âmbito do Programa Minha Casa Minha Vida, pela empresa R. Carvalho Construção e Empreendimentos Ltda.

Iniciada a reunião, foi dito pela Sra. Maria de Fátima dos Santos Santana, moradora do apartamento 102, bloco 08: que no encontro ocorrido no ano de 2015 ficou decidido que seria feito o estudo do solo dos blocos 23 e 07 e após o que ela reside (bloco 08), todavia com o tempo não foi realizado em seu bloco; que o engenheiro da R. Carvalho de nome Diego fez uma visita, todavia nada foi resolvido; que o seu apartamento apresentou, há três meses, uma rachadura no vidro da janela de sua sala; que o teto do banheiro também apresenta rachaduras; que os moradores reclamavam de estalos e nos últimos tempos ela passou a escutá-los também; que o térreo,



MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL
PROCURADORIA DA REPÚBLICA NO MUNICÍPIO DE FEIRA DE SANTANA/BA

apartamento 01, também apresenta rachaduras, já alcançando o piso da área comum do edifício; que também são comuns episódios de infiltração nos imóveis de seu bloco; que se queixa de várias infiltrações e acredita que todos os problemas estão relacionados ao solo onde foi edificado o empreendimento; que ratifica que a R. Carvalho já providenciou várias vezes a solução dos problemas relatados, mas que eles sempre voltam;

A Sra. Raulene Bastos Silva, moradora do apartamento 101, bloco 08, afirmou: que seu apartamento não apresentava defeitos, porém nos últimos tempos seu piso passou a ficar fofo; que se uma pessoa de baixo peso chegar a pular, o piso quebra; que a sua cozinha apresenta rachaduras na parede; que o banheiro também apresenta rachaduras na parte de gesso; que se o seu vizinho ligar o som automotivo, as janelas vibram, sendo necessário deixá-las abertas.

A Sra. Neiva Maria de Miranda, moradora do apartamento 404, bloco 08, afirmou: que a sua sala, no teto, apresenta uma rachadura, a qual começou há cerca de 02 anos; que os vidros da janela, tanto da sala quanto do quarto, também apresentam fissuras; que é comum ouvir estalos fortes; que o bater de uma porta treme todo o seu imóvel.

A Sra. Carmen Silva Alves Ribeiro, moradora do apartamento 104, bloco 08 afirmou que: as paredes de seu imóvel estão descendo; que o teto do banheiro está furado, repleto de rachaduras.

A Sra. Maricelia Marques da Silva, moradora do apartamento 403, bloco 09, afirmou: que o seu apartamento apresenta estalos; que a porta da frente apresenta infiltração, e a água escorre do teto até a entrada da sua casa; que há um escoamento de água à frente e ao fundo do empreendimento.

A Sra. Leidiana Cintra Aragão Almeida, moradora do apartamento 202, bloco 09, afirmou: que a escada do primeiro andar do bloco 09 apresenta rachaduras; que precisou trocar a sua janela de vidro, devido a rachaduras; que o bloco apresenta rachadura na área externa; que a R.



MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL
PROCURADORIA DA REPÚBLICA NO MUNICÍPIO DE FEIRA DE SANTANA/BA

Carvalho chegou a avaliar a rachadura, mas apenas tampou às infiltrações; que existe uma corrente de água que passa na frente e fundo do bloco; que o que chama a atenção é que a água aparenta ser limpa e com grande intensidade; que o barulho é tanto que se assemelha ao de chuva

A Sra. Maria Augusta da Silva Nunes, apartamento 101, bloco 22, afirmou: que ratificou a existência de estalos; que o seu imóvel apresenta fissuras que se iniciam na sala e terminam no quarto; que seu imóvel apresenta mofo no banheiro e na cozinha; que o bloco apresenta fissuras na área externa que vem do térreo até o quarto andar; que as vidraças das janelas vêm quebrando.

A Sra. Edineire Ribeiro dos Santos, apartamento 003, bloco 22, afirmou: ratifica que seu imóvel apresenta os mesmos problemas; que seu imóvel apresenta rachaduras intensas, no pé da parede, no lado de dentro e fora, no mesmo lugar; que escuta muitos estalos; que não são apenas fissuras no reboco, mas rachaduras profundas, que já atingem o bloco/tijolo

Por parte da Defesa Civil foi dito: que foram realizadas duas visitas ao Residencial Videiras; que a primeira visita realizada no dia 12/04/2016 e a segunda no dia 06/06/2016; que os relatórios finais ainda não foram concluídos; que após as visitas, observou-se que a estrutura do edifício é pré-moldada, não sendo engastadas nas vigas, e, tendo em vista a dilatação ou vibração do concreto, essas rachaduras podem ocorrer, entretanto, à primeira vista, isso não gera problemas nas estruturas dos blocos, pois as vigas permanecem conservadas. Quanto ao mofo, a Defesa Civil destacou que a região da Mangabeira precisa de um estudo aprofundado, não apenas no Residencial Videiras, pois existem locais em toda a área com vibrações no solo devido à baixa profundidade do lençol freático; salientou a necessidade de um estudo maior que deve envolver toda a região, possivelmente coordenado pelo INEMA, que é o órgão detém profissionais técnicos para isso, tendo em vista a existência de diversos casos na região da Mangabeira em que a profundidade do lençol freático chega a alcançar 1,5m (um metro e meio) em alguns pontos; que esse não é apenas um problema do Videiras, atingindo outros imóveis, inclusive particulares, no Bairro Mangabeira; que exemplifica, ainda, com a conhecida questão da nascente descoberta durante as obras da construção



MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL
 PROCURADORIA DA REPÚBLICA NO MUNICÍPIO DE FEIRA DE SANTANA/BA

da Avenida Ayrton Senna; que individualmente os técnicos que realizaram as visitas recomendaram a utilização de material para impermeabilizar as paredes; que quanto ao solo, considerando ser uma região muito úmida, a análise se o solo está ou não cedendo não foi realizada pela falta de profissionais na Defesa Civil capacitados para tanto, mas pode e gostaria de examinar esse estudo caso venha a ser feito pela construtora; salienta, mais uma vez, que esse estudo de solo não é urgente porque não há riscos à estrutura do empreendimento e pode ser feito concomitante às obras; destaca a necessidade da realização desses estudo, tendo em vista as intervenções realizadas nos blocos 07 e 23; ressalta que não risco de desabamento dos edifícios; que as fissuras apresentadas são, em geral, normais; que não são permitidos furos e instalação de grades nas paredes, porém alguns imóveis não obedeceram tal regra; ratifica a necessidade de realização de um estudo aprofundado do solo da região.

Por parte da R. Carvalho Construção e Empreendimentos Ltda. foi dito: QUE no TAC realizado para solucionar os problemas nos blocos 07 e 23, ficou consignado o compromisso de que após a finalização dos reparos dos citados blocos, seria realizada uma nova avaliação, por engenheiro contratado, dos demais blocos; que ocorreu um contratempo com a Professora Maria do Socorro que, por questões pessoais, pediu para ser substituída; que a R Carvalho teve dificuldades em contratar uma nova pessoa que pudesse realizar os trabalhos, mas que nesse meio tempo a Professora Maria do Socorro salientou que existe a previsão que no dia 28 de junho estaria disponível; que nessa data ficou acordada a realização de uma primeira vistoria para o início dos estudos de solo (investigação geotécnica); que a R Carvalho tem realizado o monitoramento constante das fissuras externas do empreendimento e encaminhado relatórios quinzenais para a CEF; que, como exemplo, apresenta o último relatório elaborado na data de ontem (06/06/2016). Destaca que todas as paredes dos imóveis do empreendimento possuem funções estruturais, tendo em vista que não foram projetadas vigas, mas apenas vigas de cintamento; que a laje é móvel e provavelmente a argamassa já esgotou sua vida útil; que as fissuras apresentadas pelo apartamento 003, bloco 22, provavelmente possuem origem em problemas na fundação, mas são necessários estudos mais aprofundados; que acredita que os estalos estejam relacionados à movimentação da laje (que é móvel) no revestimento. Afirma que a alvenaria estrutural não estala, tendo em vista que a



MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL
PROCURADORIA DA REPÚBLICA NO MUNICÍPIO DE FEIRA DE SANTANA/BA

estrutura é distribuída por toda a parede, daí porque é comum aparecerem as fissuras nos apartamentos do teto para baixo; que é mais comum ainda no último andar (quarto andar), tendo em vista estar em contato direto com a laje móvel. Com relação ao mofo, salienta que o empreendimento foi construído com a autorização do INEMA, não existindo uma solução definitiva, apenas métodos paliativos, mas que é possível que o nível do lençol freático tenha baixado após as obras de drenagem realizadas no empreendimento (blocos 07 e 23), o que será confirmado com o estudo do solo. Já quanto às rachaduras nos vidros, que não soube apresentar maiores informações, mas que investigará as causas em estudo.

Pela Caixa Econômica Federal foi dito que a empresa vem acompanhando as reclamações e monitorando os trabalhos da R Carvalho no empreendimento Residencial Videiras. Por fim, solicitou a juntada do ofício 061/2016.

Nada mais havendo, foi encerrada a reunião.

MARCOS ANDRÉ CARNEIRO SILVA
Procurador da República

JOSÉ GILBERTO BASTOS REIS
Gerente Regional da Superint. Reg. Norte da Bahia

SÉRGIO HENRIQUE MERLO ARAUJO
Gerente de Filial da GIHAB

PEDRO AMÉRICO DE S. S. LOPES
Coordenador Municipal de Proteção e Defesa Civil

ANTONIO JOSÉ
Engenheiro Ambiental da Defesa Civil

CRISTÓVÃO CESAR CARNEIRO CORDEIRO
Representante da R. Carvalho

**ANEXO D – LOCALIDADE DOS TRANSBORDAMENTOS E DOS ALAGAMENTOS
NA BACIA DO POJUCA - FEIRA DE SANTANA**

Bairro	Logradouro	Classificação	Ocorrência Tempo de Detenção	Danos
Campos Limpo	Feira VI: Ruas A, D, 10, 2	Alagamento	Anual <2 dias	Tráfego, pavimentação, praças, jardins, ponto de ônibus, residências unifamiliares e plurifamiliares, comércio
	Rua Parque Pitombo, Mato Verde, Matinho Cardoso	Transbordamento	Frequente <3 dias	Tráfego, pavimentação, praças, jardins, residência unidomiciliares, comércio
	Rua Antônio Alves Brasil	Transbordamento	Anual <3 dias	Tráfego, pavimentação, praças, jardins, residência unidomiciliares, comércio
Papagaio	Av. Universitária	Alagamento	Frequente <2 dias	Tráfego, pavimentação, residências unifamiliares
	R. Linense	Transbordamento	Frequente <4 dias	Tráfego, residências unifamiliares
	Rua Curió	Transbordamento	Frequente <1 dia	Tráfego, pavimentação, residências unifamiliares
	Rua Novo Cruzeiro	Alagamento	Anual <1 dia	Tráfego, pavimentação, residências unifamiliares
	Rua Eng. Ailton, Iraguara	Transbordamento	Frequente <2 dias	Tráfego, pavimentação, residências unifamiliares
Parque Ipê	R. Serra Dourada, Tutoia	Transbordamento	Anual <1 dia	Tráfego, pavimentação, residências unifamiliares, comércio
	R. Arco Verde	Transbordamento	Anual <1 dia	Tráfego, pavimentação, residências unifamiliares, comércio
	R. Ponte Preta	Transbordamento	Anual <1 dia	Tráfego, pavimentação, residências unifamiliares, comércio
	Margens Transnordestina	Transbordamento	Frequente <3 dias	Tráfego, pavimentação, comércio
Conceição I	R. Tamburim com R. Fernandes	Alagamento	Frequente <1 dia	Tráfego, pavimentação, residências unifamiliares, comércio
	R. Sto. Inácio de Loiola	Alagamento	Frequente <4 dias	Tráfego, pavimentação, residências unifamiliares, comércio
Conceição II	R. Castanhal com Heitor Villa Lobos	Alagamento	Frequente <1 dia	Tráfego, pavimentação, residências unifamiliares, comércio
	R. Carvalho	Alagamento	Frequente <1 dia	Tráfego, residências unifamiliares, comércio/serviço

Conceição III	R. Cruzeiro do Brasil, Cruzeiro do Nordeste	Alagamento (enxurrada)	Frequente <1 dia	Tráfego, pavimentação, residências unifamiliares, comércio/serviço
	R. Chaquasis	Alagamento	Frequente <2 dias	Tráfego, residências unifamiliares, comércio/serviço
	R. Caurama e Caturama	Transbordamento	Frequente Continuamente	Tráfego, pavimentação, residências unifamiliares, comércio/serviço
Mangabeira	Av. Fraga Maia e Maria Quitéria	Alagamento	Anual <1 dia	Tráfego, praças e jardins, ciclovia, comércio/serviço
	Rua Tupinamba	Transbordamento	Frequente <3 dias	Tráfego, pavimentação, praças e jardins, residências unifamiliares, comércio/serviço
	R. Auriflama, Travessa Icarai	Transbordamento	Frequente <3 dias	Tráfego, residências unifamiliares
Mangabeira	R. Tupinamba com R. TV Morro Verde	Inundação	Frequente <1 dia	Tráfego, pavimentação, praças e jardins, residências unifamiliares, comércio/serviço
	Rua Guaratá, R. Morrinhos	Inundação	Frequente <1 dia	Tráfego, residências unifamiliares, comércio/serviço
	Feira V: C-14, C-15, C-30, C-16	Transbordamento	Frequente <1 dia	Tráfego, pavimentação, residências unifamiliares
Sto. Antônio dos Prazeres	R. Estiva com R. Chapada do Ouro	Alagamento	Frequente <1 dia	Tráfego, pavimentação, residências unifamiliares, comércio/serviço
	R. Chana	Alagamento	Frequente Contínuo (minação)	Tráfego, pavimentação, residências unifamiliares, comércio/serviço
Lagoa Grande	R. da Concordia com R. Serrania	Alagamento	Frequente <1 dia	Tráfego, pavimentação, residências unifamiliares, comércio/serviço
	Tv. Concordia com R. Cajazeira II e III	Transbordamento	Frequente <1 dia	Tráfego, pavimentação, residências unifamiliares, comércio/serviço
SIM	R. Alto Sucuri	Alagamento	Frequente <3 dias	Tráfego, residências unifamiliares
	R. Pres. Café Filho	Alagamento	Frequente <4 dias	Tráfego, residências unifamiliares
	Av. Centenário	Alagamento	Frequente <3 dias	Tráfego, pavimentação, residências unifamiliares, comércio/serviço
	Estrada São Roque (R. dos Encantos)	Alagamento	Frequente <2 dias	Tráfego, pavimentação, comércio/serviço
	Av. Artemia Pires	Alagamento	Frequente <2 dias	Tráfego, pavimentação, residências unifamiliares, pontos de ônibus, comércio/serviço

Fonte: Fonte: Relatório técnico elaborado pela Fundação Escola Politécnica da Bahia com fins de subsídio ao PDDMAPFS (FEIRA DE SANTANA, 2020b).

**ANEXO E – LOCALIDADE DOS TRANSBORDAMENTOS E DOS ALAGAMENTOS
NA BACIA DO SUBAÉ - FEIRA DE SANTANA**

Bairro	Logradouro	Classificação	Ocorrência Tempo de Detenção	Danos
Ponto Central	R. Brigadeiro Eduardo Gomes, R. Torre	Transbordamento	Anual <1 dia	Tráfego, comércio e serviços.
	Av. Presidente Dutra	Alagamento	Frequente <5 h	Tráfego, pavimentação, praças e jardins, ponto de ônibus, comércio.
	Av. Presidente Dutra	Alagamento	Anual <3 h	Tráfego, pavimentação, praças e jardins, ponto de ônibus, comércio.
Santa Mônica	R. São Conrado com R. Nsa. Sra. da Conceição	Alagamento	Frequente <1 dia	Tráfego, pavimentação, residência unidomiciliares
	R. Rio Amazonas, R. Alagoas	Alagamento	Frequente <1 dia	Tráfego, pavimentação, residência unidomiciliares
	R. Rio Tocantins com R. Bruxelas	Alagamento	Frequente <3 dias	Tráfego, pavimentação, residência unidomiciliares, pluridomiciliares, comércio e serviços.
	R. Cosme e Damião	Alagamento	Anual <1 dia	Tráfego, pavimentação, praças e jardins, residência unidomiciliares, pluridomiciliares.
	R. Sto. Expedito com R. Aristeu de Queiroz	Alagamento	Frequente <4 dias	Tráfego, pavimentação, praças e jardins, ponto de ônibus, residências unidomiciliares, Igreja, comércio e serviços.
	R. Milton Leite com Av. Pres. Dutra	Alagamento	Frequente <2 dias	Tráfego, pavimentação, praças e jardins, ponto de ônibus, residências unidomiciliares, Igreja, comércio e serviços.
CIS	BR 324	Transbordamento	Anual <4 dias	Tráfego, Indústria
Subaé	Av. Periférica	Alagamento	Anual <3 dias	Tráfego, pavimentação
	R. Muiuípe	Alagamento	Frequente < 1 dia	Rede de esgoto, pavimentação
Santa Mônica	Lagoa Salgada	Inundação	Frequente <2 dias	Tráfego, residência unidomiciliares
Brasília	R. Senador Quintino	Alagamento	Frequente <4 dias	Tráfego, pavimentação, comércio/serviço, ponto de ônibus
	R. Fernando Ferrari; Lázaro Ludovico; Menenhoff	Alagamento	Anual <1 dia	Tráfego, pavimentação, comércio/serviço.
	R. Cristovão Barreto com Av. Maria Quitéria	Transbordamento	Frequente <2 dia	Tráfego, pavimentação, igreja, comércio e serviços.
	R. Pedro Suzart	Transbordamento	Frequente <1 dia	Tráfego, pavimentação, residência unifamiliares.
	R. Rio Purus com R. Rio de Contas	Alagamento	Anual <1 dia	Tráfego, pavimentação, rede de esgoto (extravasamento), residência unifamiliares, comércio e serviços.
	Rio Itapicuru com R. Juruá	Transbordamento	Anual <1 dia	Tráfego, pavimentação, rede de esgoto (extravasamento), residência unifamiliares, comércio e serviços.

35o BI	BR 324 (anel de contorno)	Alagamento	Frequente <4 dias	Tráfego, Dependência do 35o BI
Santa Mônica II	R. Parapanema, Rio Madeira, Rio Jacuípe, Rio Negro	Alagamento	Frequente <3 dias	Tráfego, comércio/serviço
	R. Saracura c. R. dos Tamônios	Alagamento	Frequente <2 dias	Tráfego, residência unifamiliares e pluridomiciliares, comércio/serviços, escola
Tomba	Sítio Matias - Tv. São Félix	Alagamento	Anual 5 dias	Tráfego, pavimentação e residências unifamiliares
	Av. São Salvador	Transbordamento	Frequente Vários	Tráfego, pavimentação e residências unifamiliares
	Sub-bairro: Liberdade R. Araçus c/ Travessa Araçús e R. Estrela Cadente	Alagamento	Anual <1 dia	Tráfego, pavimentação e residências unifamiliares, comércio/serviços
	Sub-bairro: Liberdade R. Estrela Cadente	Alagamento	Anual <1 dia	Tráfego, pavimentação e residências unifamiliares, comércio/serviços
	Sub- bairro: Feira VII	Alagamento	Frequente <1 dia	Tráfego, pavimentação, residências unifamiliares
	Sub- bairro: Feira VII - Avenida I	Transbordamento	Frequente <2 dias	Tráfego, pavimentação, residências unifamiliares, comércio
	Sub- bairro: Feira VII - Avenida II	Transbordamento	Anual <1 dia	Tráfego, pavimentação, extravasamento de esgoto, praças e jardins, residências unifamiliares, sede da associação
	Sub- bairro: Feira VII - R. Brasil C/ R. Fidel Castro	Transbordamento	Frequente <2 dias	Tráfego, pavimentação, extravasamento de esgoto, residências unifamiliares
	Sub- bairro: Panorama I - R. Nozes c/ R. do Telégrafo	Transbordamento	Frequente <1 dia	Tráfego, pavimentação, extravasamento de esgoto, residências unifamiliares
	Sub- bairro: SUBAÉ - BR-323	Transbordamento	Anual <4h	Indústrias/Serviços

Relatório técnico elaborado pela Fundação Escola Politécnica da Bahia com fins de subsídio ao PDDMAPFS (FEIRA DE SANTANA, 2020b).

**ANEXO F – LOCALIDADE DOS TRANSBORDAMENTOS E DOS ALAGAMENTOS
NA BACIA DO JACUÍPE - FEIRA DE SANTANA**

Bairro	Localidade	Classificação	Ocorrência / Tempo de Detenção	Danos
Queimadinha	R. Arnold Silva, Conselheiro Lafayette e R. Cohim	Transbordamento	Frequente <2 dias	Tráfego, pavimentação, rede de esgoto (extravasamento), residências unifamiliares, comércio/serviço.
	Rua Rondônia	Transbordamento	Frequente -	Tráfego, pavimentação, rede de esgoto (extravasamento), residências unifamiliares, comércio/serviço.
	R. Humberto de Campos com R. Intendente Abdon	Transbordamento	Frequente < 1 dia	Tráfego, pavimentação, rede de esgoto (extravasamento), rede de drenagem (entupimento), residências unifamiliares, comércio/serviço.
	R. Arthur Neiva com R. Rio Grande	Transbordamento	Frequente < 1 dia	Tráfego, pavimentação, rede de esgoto (extravasamento), rede de drenagem (entupimento), residências unifamiliares, comércio/serviço.
	R. da Concórdia c/ R. Padilha e R. Pandalha	Transbordamento	Frequente <1 dia	Pavimentação, rede de esgoto, rede de drenagem (entupimento), residências unifamiliares, comércio/serviço.
	Travessa c/ Leonido Silva	Transbordamento	Frequente <4 horas	Pavimentação, rede de drenagem (insuficiente), residências unidomiciliares, comércio/serviços.
	R. Alcides Fadiga	Transbordamento	Frequente < 1 dia	Tráfego, pavimentação, rede de esgoto (s/ manutenção), residências unidomiciliares, comércio/serviços.
	II Tv. Alcides Fadiga C/ R. Alcides Fadiga	Transbordamento	Frequente < 1 dia	Tráfego, residências unidomiciliares, comércio/serviços.
	R. Yucatam c/ R. Olimpica	Transbordamento	Frequente <5 dias	Tráfego, pavimentação, rede de esgoto (extravasamento), praça/ jardim, residências unidomiciliares, comércio/serviços.
	Encontro da Paraná c/ Francisco Amaral	Transbordamento	Frequente <5 dias	Tráfego, pavimentação, rede de esgoto (extravasamento de fossa), praça/ jardim, residências unidomiciliares, comércio/serviços.
	R. Venceslau Braz sentido Av. José Falcão da Silva	Alagamento	Frequente <1 dia	Tráfego, pavimentação, rede de drenagem, rede de esgoto, comércio/serviços.
	R. Arthur e Assis c/ Av. José Falcão	Transbordamento	Frequente < 4 horas	Tráfego, pavimentação, rede de drenagem, rede de esgoto (extravasamento), residências unidomiciliares, comércio/serviços.
	R. Arthur c/ R. Aloísio Rezende	Transbordamento	Frequente < 5 horas	Tráfego, pavimentação, extravasamento, residências unidomiciliares, comércio/serviços.

São João	R. Prof. Fernando São Paulo	Transbordamento	Frequente <3 dias	Tráfego, pavimentação, residência unidomiciliares
	R. Arthur Neiva com R. Londrina	Transbordamento	Frequente < 1 dia	Tráfego, pavimentação, residências unifamiliares, comércio
	R. Dr. Elpídio Novo com R. Concordia	Transbordamento (Enxurrada)	Frequente < 1 dia	Tráfego, pavimentação, residências unifamiliares, comércio
	R. Prof. Germiniano Costa com R. Castro Alves	Transbordamento (Enxurrada)	Frequente < 1 dia	Tráfego, residências unifamiliares, comércio/serviço.
Centro	R. Barão Rio Branco com Georgina Erisman	Transbordamento	Anual < 1 dia	Tráfego, drenagem (assoreamento e entupimento), comércio,
	R. Castro Alves com R. Leonídio Rocha	Transbordamento	Frequente <3 dias	Tráfego, drenagem (insuficiente), comércio
	Av. Monsenhor Mário Pessoa e R. Marechal Deodoro	Alagamento	Frequente < 1 dia	Tráfego, drenagem (entupimento), comércio/serviço
	R. Praça da Matriz com R. de Santana	Alagamento	Frequente < 1 dia	Tráfego, pavimentação, comércio/serviço
	R. Conselheiro Franco	Alagamento (enxurrada)	Frequente < 1 dia	Tráfego, pavimentação, comércio/serviço
Rua Nova	Av. Canal	Alagamento	Frequente < 1 dia	Tráfego, praça e jardim, comércio/serviço
Feira IV	Caminho Treze	Alagamento	Frequente < 1 dia	-
	R. Teixeira com R. Taumaturgo	Transbordamento	Frequente < 1 dia	Tráfego, rede de esgoto (extravasamento), residências unifamiliares, comércio/serviços
Calumbi	R. Tomé de Souza com Av. do Canal	Inundação	Frequente < 1 dia	Tráfego, residências unifamiliares, comércio/serviços
	Rua A (Conj. Morada do Sol)	Transbordamento	Frequente < 1 dia	Tráfego, praça e jardim, residências unifamiliares
Pedra do Descanso	R. Itacarambi	Alagamento	Frequente <5 horas	Rede de drenagem, residências unidomiciliares
	R. Pompeia; Júpiter; Estrela do Sul; Estrela do mar	Alagamento	Frequente < 2 horas	Rede de drenagem, residências unidomiciliares, comércio/serviços
	R. Jacuaranda	Transbordamento	Frequente < 1 horas	Tráfego, pavimentação, residências unidomiciliar, comércio/serviços
	Av. Rio de Janeiro/Trecho R. Tremedal c/ Jacuí	Alagamento	Frequente < 1 dia (com empoçamento)	Tráfego, pavimentação, rede de drenagem, rede de esgoto, residências unidomiciliar, comércio/serviços, posto de gasolina

Pampalona	Sítio Novo: Rua Camargo	Transbordamento	Anual < 1 dia	Tráfego, residências unifamiliares,
	Sítio Novo: R. Simplicidade (R. Silva de Sá)	Transbordamento	Frequente < 1 dia	Tráfego, residências unifamiliares,
	R. Sítio Novo c/ Tv . Sítio Novo e R. dois vizinhos	Transbordamento	Frequente < 2 dias	Tráfego, pavimentação, rede de drenagem, rede de esgoto (extravasamento), residências unidomiciliares, comércio/serviços
	Tv. Moisote C/ R Primavera	Transbordamento	Frequente <15 dias (empoçamento)	Tráfego, pavimentação, residências unidomiciliares
	R. Bogotá	Transbordamento	Anual <3 dias	Tráfego, pavimentação, residências unidomiciliares
	R. Sambafo c/ R. Cosmópolis	Alagamento	Frequente <3 dias	Pavimentação, rede de esgoto (extravasamento), residências unidomiciliares, comércio/serviços
	R. Amaralina com R. Alan Flamengo, R. Palmas	Transbordamento (enxurrada)	Frequente < 1 dia	Tráfego, pavimentação, residências unidomiciliares
	R. Arivaldo de Carvalho	Alagamento	Frequente <3 horas (Empoçamento)	Tráfego, praças e jardins, residências unidomiciliar, comércio/serviços
	R. Landulfo Alves, R. Vitória da Conquista, R. Andaraí	Inundação	Frequente <1 dia	Trafego, pavimentação, Rede de esgoto (extravasamento), Praças e Jardins, residências unidomiciliares, comércio/serviços
	R. Ogum 7 Linhas	Transbordamento	Frequente < 2 dias	Trafego, pavimentação, residências unifamiliares, comércio/serviços
Campo do gado	R. Simpliciano	Alagamento	Frequente Empoçamento	Trafego, pavimentação, Rede de esgoto (extravasamento), Praças e Jardins, área de esporte e lazer, residências unidomiciliares, comércio/serviços, igreja
	R. Heráclito Dias de Carvalho	Transbordamento	Frequente Empoçamento	Tráfego, pavimentação, Rede de drenagem, comércio/serviços,
Asa Branca	R. Avaré c/ Estrada de Pedra Ferrada	Alagamento	Frequente < 5 dias (empoçado)	Tráfego, pavimentação, área de esporte e lazer, residências unidomiciliares, comércio/serviços
	R. Assis c/ Estrada da Pedra Ferrada	Alagamento	Frequente < 5 dias (empoçado)	Trafego, pavimentação, área de esporte e lazer, residências unidomiciliares, comércio/serviços
	R. Augusto Severo entre R. Sergipe e R. Estrada da Pedra Ferrada	Alagamento	Anual <1 dia	Pavimentação, área de esporte e lazer, residências unidomiciliares, comércio/serviços
	R. Augusto Lima c/ R. Sergipe	Alagamento	Frequente <8 dias	Pavimentação, área de esporte e lazer, residências unidomiciliares, comércio/serviços

Asa Branca	R. Ibituruna com Estrada Pedra Ferrada	Transbordamento	Frequente Vários dias	Tráfego, pavimentação , residências unidomiciliares, comércio/serviços
	R. Bahia c/ Tv. Assailândia	Alagamento	Frequente <3 horas	Pavimentação, área de esporte e lazer, residências unidomiciliares, comércio/serviços
Tomba	Sub-bairro: CIS / Av. Probahia	Alagamento	Anual < 4 horas	Tráfego, pavimentação, residências unidomiciliar, comércio/serviços e indústrias
	Sub-bairro: CIS / Av. Sudene	Alagamento	Frequente < 4 horas	Tráfego, Pavimentação, Indústrias
	Sub-bairro: AREAL / R. Força e luz c/ Tv. Libra	Transbordamento	Frequente <2 horas	Tráfego, pavimentação, rede de drenagem, rede de esgoto, residências unidomiciliar, comércio/serviços
	Sub-bairro: AREAL / R. Tabapua	Transbordamento	Frequente <2 horas	Tráfego, pavimentação, rede de drenagem, rede de esgoto, residências unidomiciliar, comércio/serviços
Chácara são cosme	R. dos Pinheiros c/ Macário Cerqueira	Transbordamento	Anual <2 horas	Tráfego, rede de drenagem, rede de esgoto, residências unidomiciliar, comércio/serviços
	R. Dr. Macário Cerqueira	Transbordamento (empoçamento unilateral)	Frequente < 2 horas	Tráfego, rede de drenagem, rede de esgoto, residências unidomiciliar, comércio/serviços
Muchila	R. Dr. Macário Cerqueira	Alagamento	Frequente <2 horas	Tráfego, rede de esgoto, residências unidomiciliar, comércio/serviços
	R. Dr. Macário Cerqueira	Alagamento	Frequente < 3 horas	Tráfego, rede de drenagem, rede de esgoto, residências unidomiciliar / pluridomiciliares, comércio/serviços
Feira x	R. Pr. Edivaldo Oliveira Silva entre a R. E e R. B	Alagamento	Frequente <1 hora	Tráfego, pavimentação, rede de drenagem, rede de esgoto (extravasamento), residências unidomiciliar, comércio/serviços
Olhos d'água	R. Prof. Aureo Filho c/ Av. Senador Quintino	Inundação (Enxurrada)	Anual <30 min	Tráfego, praça e jardim, rede de drenagem, rede de esgoto, residências unifamiliares, comercio/serviços
	R. Sete de Setembro c/ R. Canavieiras	Transbordamento	Frequente <30 min	Tráfego, praça e jardim, rede de drenagem, rede de esgoto, residências unifamiliares, comercio/serviços
Gabriela	R. Amaralina c/ R. Alexandre Flamengo	Transbordamento (enxurrada)	Frequente Imediato	Trafego, pavimentação, residências unidomiciliares, comércio/serviços
	Av. Paulo Freire / trecho entre R. Mandala até R. Sinhazinha	Transbordamento	Frequente 2 horas	Trafego, pavimentação, rede de drenagem, rede de esgoto (extravasamento), residências unidomiciliares, comércio/serviços, igreja

Gabriela	R. Vila Madalena	Transbordamento	Frequente <2 horas	Pavimentação, residências unidomiciliares, comércios e serviços
	R. Laços de família c/ R. Caminho das Índias	Transbordamento	Frequente Acúmulo de água contínuo (Erosão)	Trafego, residências unidomiciliares, comércio/serviços
	Av. Homero Brito / trecho entre R. Edisom Silva até R. Genesis	Transbordamento (enxurrada)	Anual Enxurrada	Trafego, rede de drenagem, pavimentação, residências unidomiciliares, comércio/serviços
	R. José Marcone c/ Av. Homero Brito	Transbordamento	Frequente <2 horas	Trafego, rede de esgoto (extravasamento), praças, residências unidomiciliares, comércio/serviços, colégio
	R. JJ Santana c/ R. Raimundo Alves	Alagamento	Frequente <2 horas	Trafego, rede de drenagem (assoreada), rede de esgoto (extravasamento), residências unidomiciliares, comércio/serviços
	R. Alexandre Dumas	Transbordamento	Frequente <5 dias empoçado	Trafego, pavimentação, rede de esgoto (extravasamento), residências unidomiciliares, comércio/serviços, igreja
	R. A com R. Alm. Barroso	Transbordamento	Frequente Enxurrada	Residências unidomiciliares e tráfego
	Cruzamento da R. P c/ Av. 4 e R. W	Transbordamento	Frequente Contínuo	Residências unidomiciliares e tráfego
Viveiros	R. Fazenda de Cima c/ R. Feijó (Nova Esperança)	Transbordamento	Frequente <1 dia	Trafego, pavimentação, campo de futebol, residências unidomiciliares
	Via pedestre 46 c/ R. dois	Transbordamento	Anual <1 dia	Trafego, pavimentação, rede de esgoto (extravasamento), residências unidomiciliares, comércio/serviços, igreja
	Via Pedestre 46	Transbordamento	Frequente <4 horas	Trafego, pavimentação, residências unidomiciliares, comércio/serviços, igreja
Baraúna	R. Lagoa Santa com R. Candeal	Transbordamento	Frequente (Contínuo) Contínuo	Trafego, pavimentação, residências unidomiciliares, comércio/serviços
	R. General Costa e Silva com R. Antônio Buição	Transbordamento	Frequente < 2 dias	Trafego, pavimentação, residências unidomiciliares, comércio/serviços
	R. José de Tavares Carneiro	Transbordamento	Frequente (Contínuo) Contínuo	Trafego, pavimentação, residências unidomiciliares, comércio/serviços
	R. Candeal		Frequente (Contínuo)	
	R. Guararapes	Transbordamento	Frequente < 2 dias	Trafego, pavimentação, rede de drenagem e esgoto, praças e jardins, áreas de esporte e lazer, residências unidomiciliares, comércio/serviços
	R. José de Freitas Moreira com Av. Riachuelo	Transbordamento	Frequente < 2 dias	Trafego, pavimentação, rede de drenagem e esgoto, residências unidomiciliares, comércio/serviços

Fonte: Relatório técnico elaborado pela Fundação Escola Politécnica da Bahia com fins de subsídio ao PDDMAPFS (FEIRA DE SANTANA, 2020b).